

# CORRENTES SEPARADAS?

Adaptando a gestão dos recursos hídricos à mudança climática



## **Correntes separadas?**

### **Adaptando a gestão dos recursos hídricos à mudança climática**

Escrito por Merylyn Hedger (Institute of Development Studies) e Jane Cacouris (Tearfund)

Equipe de tradução: Miriam Machado, Marjorie Allan

Fotos da capa: Edgar van Hoek e Richard Hanson/Tearfund

Design: Wingfinger

© Tearfund Novembro 2008

A Tearfund é uma agência cristã de desenvolvimento e assistência em situações de desastre, que está formando uma rede mundial de igrejas locais para ajudar a erradicar a pobreza.

#### **Agradecimento**

Este relatório está baseado numa pesquisa empírica realizada pela Tearfund e explora relatórios suplementares escritos por Jeff Woodke, Osmar Rufino Braga, Rob Wilby, Richard Clarke, Edgar van Hoek e Severine Flores. Agradecemos aos nossos parceiros JEMED, de Níger, e Diaconia, do Brasil, por todo o seu trabalho nos estudos de caso individuais, que formaram a base desta pesquisa.

Embora a colaboração destes parceiros tenha sido extremamente importante, as recomendações feitas neste relatório são de autoria exclusiva da Tearfund.

Agradecemos também a Edgar van Hoek, Mari Williams e Sarah Shaw por editarem este relatório, e a Paul Cook, Laura Webster, Tom Mitchell, Seren Boyd e Ann Hopkins por seus comentários úteis.

Observação: Este relatório é uma tradução do original e não inclui os capítulos específicos sobre o Níger.

# Conteúdo

	<b>Acrônimos e abreviações</b>	<b>3</b>
	<b>Sumário executivo</b>	<b>4</b>
<b>Seção um</b>	<b>Introdução</b>	<b>7</b>
	1.1 Fundamentação lógica	7
	1.1.1 Contexto global: mudança climática, água e pobreza	7
	1.1.2 Contexto internacional: adaptação e o setor hídrico	8
	1.1.3 Gestão do risco climático	9
	1.1.4 Questões de enquadramento institucional	10
	1.2 Escopo do relatório	11
	1.3 Metodologia	11
	1.4 Estrutura do relatório	12
<b>Seção dois</b>	<b>Estudo de caso do Brasil – perspectivas no âmbito comunitário</b>	<b>13</b>
	2.1 Contexto	13
	2.1.1 Antecedentes do estudo	13
	2.1.2 Área estudada e métodos	15
	2.2 Constatações	16
	2.2.1 Problemas atuais	16
	2.2.2 Respostas atuais	19
	2.2.3 O que as comunidades estão pedindo	20
	2.3 Resumo	21
	2.3.1 Recomendações no âmbito local	22
<b>Seção três</b>	<b>Estudo de caso do Brasil – perspectivas no âmbito nacional</b>	<b>23</b>
	3.1 Visão geral da política para a mudança climática	23
	3.1.1 Abordagens para a mudança climática no Brasil	23
	3.1.2 Papel da mudança climática no planejamento hídrico	24
	3.2 Visão geral do setor hídrico	25
	3.2.1 Gestão hídrica no estado do Ceará	25
	3.2.2 Atuais planos e quadros de gestão hídrica	25
	3.2.3 Aspectos institucionais e legislativos	27
	3.3 Resumo	29
	3.3.1 Discussão e questões críticas	29
	3.3.2 Recomendações no âmbito nacional	30
<b>Seção quatro</b>	<b>Conclusão e recomendações</b>	<b>32</b>
	4.1 Preenchendo a lacuna: integração da gestão dos recursos hídricos e da adaptação à mudança climática	32
	4.2 Recomendações	33
	<b>Bibliografia</b>	<b>35</b>



## Acrônimos e abreviações

<b>1CN</b>	Comunicação Nacional Inicial sobre a Mudança Climática	<b>GEE</b>	Gases de Efeito Estufa
<b>ACMAD</b>	Centro Africano de Aplicação Meteorológica para o Desenvolvimento	<b>GIEWS</b>	Sistema de Informação Global e Aviso Prévio
<b>AGRHYMET</b>	Centro Regional Agro-Hidro-Meteorológico do CILSS	<b>IMA</b>	Índice Municipal de Alerta
<b>AIACC</b>	Avaliações dos Impactos e Adaptações à Mudança Climática	<b>INPE</b>	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
<b>ANA</b>	Agência Nacional de Águas	<b>MHE/LCD</b>	Ministério da Hidráulica, do Meio Ambiente e da Luta Contra a Desertificação
<b>ARP</b>	Avaliação Rural Participativa	<b>MSTR</b>	Movimento Sindical dos Trabalhadores Rurais
<b>ARPA</b>	Áreas Protegidas da Amazônia	<b>NAPA</b>	Programa de Ação Nacional de Adaptação
<b>ASA-CE</b>	Visita do Fórum Cearense	<b>NBA</b>	Autoridade da Bacia do Rio Níger
<b>CILSS</b>	Comitê Permanente Interestatal de Luta Contra a Seca no Sahel	<b>ODM</b>	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
<b>CNCVC</b>	Comissão Nacional sobre a Mudança e a Variabilidade Climática	<b>PAB</b>	Plano de Ação de Bali
<b>CNEDD</b>	Conselho Nacional do Meio Ambiente para um Desenvolvimento Sustentável	<b>PEID</b>	Pequenos Estados Insulares em Desenvolvimento
<b>COGERH</b>	Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (Brasil)	<b>PMD</b>	País ou Países Menos Desenvolvidos
<b>CONPET</b>	Programa Nacional de Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural	<b>PNEDD</b>	Plano Nacional do Meio Ambiente para o Desenvolvimento Sustentável
<b>CPTEC</b>	Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos	<b>PNRH</b>	Plano Nacional de Recursos Hídricos
<b>CQNUMC</b>	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança Climática	<b>PNUD</b>	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
<b>DETEX</b>	Detenção de Exploração Seletiva	<b>PPCDA</b>	Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento da Amazônia
<b>DNOCS</b>	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas	<b>PROINFA</b>	Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica
<b>DOF</b>	Documento de Origem Florestal	<b>PROZOPAS</b>	Programa de Desenvolvimento Integrado da Zona Pastoril
<b>EDR</b>	Estratégia de Desenvolvimento Rural	<b>PRSP</b>	Documento de Estratégia para a Redução da Pobreza
<b>ENOS</b>	El Niño – Oscilação Sul	<b>SNPA/CVC</b>	Estratégia Nacional e Plano de Ação para a Mudança e a Variabilidade Climática
<b>FEWSNET</b>	Rede de Sistemas de Aviso Prévio contra a Fome		
<b>FUNCEME</b>	Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos		
<b>GEF</b>	Fundo Global para o Meio Ambiente		

## Sumário executivo

A mudança climática representa uma grande ameaça para todos os aspectos do desenvolvimento humano e para a realização dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio. Além desta ameaça, o mundo encontra-se em meio a uma crise de água global, com cerca de 700 milhões de pessoas enfrentando a escassez da água, 900 milhões de pessoas sem acesso a água potável segura e muitas mais vivendo em países com estresse hídrico. Os países em desenvolvimento, apesar de serem os que menos contribuíram para as emissões de gases de efeito estufa, provavelmente serão os mais afetados pela mudança climática, por não possuírem a capacidade institucional, econômica e financeira para lidar com seus múltiplos impactos. Os membros mais pobres da sociedade, que geralmente vivem em ambientes mais frágeis e menos produtivos, são altamente vulneráveis aos impactos do clima sobre os recursos hídricos e são os primeiros e os que mais são atingidos.

Apesar do engajamento crescente dos líderes mundiais na questão de como lidar com os riscos e as incertezas associados à mudança climática, eles ainda estão longe de chegar a uma conclusão. Infelizmente, houve pouco progresso até agora no que diz respeito à integração de considerações sobre o risco climático nas estruturas das políticas setoriais, e a água não é nenhuma exceção. Agora, devem ser tomadas medidas para decidir para onde direcionar as oportunidades financeiras emergentes para a adaptação. A Tearfund acredita que a água é um setor fundamental, que serve de base para todos os outros setores de desenvolvimento, e, portanto, deve ser priorizada em termos de financiamento para a adaptação.

Este relatório, que usa evidências empíricas provenientes de pesquisas realizadas em Níger e no nordeste brasileiro, tem por objetivo determinar como a adaptação à mudança climática pode ser integrada no setor hídrico de forma a beneficiar as pessoas mais pobres e vulneráveis. Ele explora uma pesquisa básica realizada no âmbito comunitário e exames de políticas e instituições no âmbito nacional para verificar:

- como a mudança climática está causando impacto na maneira como as pessoas pobres geram seus recursos hídricos no semi-árido, suas respostas adaptativas à variabilidade climática e as necessidades associadas para apoiar estas respostas.
- o contexto em ambos os países em termos de políticas e instituições para lidar com a água e a mudança climática, a situação atual da sinergia e da integração entre as duas áreas de políticas e a interface entre a política nacional e a prática local.

O relatório mostra como a variabilidade climática pode causar um impacto real e duradouro sobre a maneira como as pessoas geram seus recursos hídricos e que a dinâmica dos padrões variáveis da disponibilidade de água tem um efeito indireto, que vai além da água. As normas culturais tradicionais, os métodos agrícolas e as abordagens mais amplas de sobrevivência também são afetados.

Apesar dos desafios enfrentados, as comunidades mostraram que são resilientes e que estão se adaptando ao clima variável com várias respostas hídricas e econômicas. Por exemplo, em Níger, as estratégias tradicionais criadas para lidar com a variabilidade climática adotadas em épocas de crise agora estão sendo usadas regularmente, com uma pressão maior nos recursos naturais. As comunidades estão começando a diversificar o seu fluxo de renda, afastando-se dos métodos agrícolas tradicionais. O modelo de ação coletiva é um tema comum, presente em muitas respostas comunitárias.

Os estudos de caso são muito diferentes em termos de contexto. Contudo, em termos de interface entre as questões locais e as políticas e o planejamento nacionais, existe um tema comum: a necessidade de que as comunidades possam ter acesso e se envolver nos sistemas políticos que afetam seus direitos hídricos. Em Níger, as políticas de posse da terra parecem estar enfraquecendo a capacidade dos pastores de gerirem suas terras e seus recursos hídricos de maneira sustentável. No Brasil, há uma evidência cada vez maior de que, apesar da maior participação através da adoção de "comissões de usuários de água", muitos pequenos agricultores ainda vêem a gestão hídrica como um processo excludente.

No âmbito nacional, o risco climático não está sendo sistematicamente considerado um fator para o planejamento e a implementação setoriais hídricos. Além disso, as estruturas institucionais necessárias para que isso ocorra são atualmente inadequadas.

Em resumo, a Tearfund acredita que as seguintes ações são necessárias para lidar com a ameaça da mudança climática no setor hídrico.

**Como resposta adaptativa, os doadores e os governos nacionais devem:**

- **Apoiar o estabelecimento de abordagens baseadas no risco climático, que lidem com a *variabilidade climática* e a *mudança climática*, dentro dos quadros de políticas hídricas.** Isto respalda a necessidade mais ampla de integrar medidas de adaptação nos programas de desenvolvimento, nas políticas setoriais e nas estratégias do país. A "adaptação" não deve ser vista como um "setor" separado, com estruturas, ferramentas e abordagens separadas. O planejamento dos recursos hídricos atualmente está lidando implicitamente somente com a variabilidade climática e operando de maneira orientada pela resposta. É necessário apoiar também o desenvolvimento de estruturas legais e regulamentares que apoiem a mudança adaptativa.
- **Concentrar-se em abordagens intersetoriais "ligadas" à gestão do planejamento dos recursos hídricos (por exemplo: integração com os setores da terra, da agricultura e da mineração), considerando sistematicamente as implicações da mudança climática dentro destas abordagens.** Na realidade, os quadros institucionais necessários para uma boa integração setorial raramente existem em muitos dos países em desenvolvimento. Porém, é importante que uma abordagem integrada para a gestão hídrica seja o principal objetivo no planejamento do desenvolvimento e que sejam tomadas medidas para que isto seja alcançado, como, por exemplo, incentivando-se a boa comunicação entre os departamentos ministeriais e garantindo-se que haja sinergia entre os setores tanto quanto possível no planejamento e na implementação de políticas.
- **Apoiar o processo de descentralização do setor hídrico.** A descentralização eficaz da gestão dos recursos hídricos tem o potencial de explorar experiências comunitárias bem-sucedidas em como lidar com a variabilidade climática e, assim, auxiliar positivamente a adaptação. Uma boa descentralização requer vários elementos essenciais, inclusive a transferência de poder político e um orçamento adequado do centro, um quadro institucional forte, um quadro legal e regulamentar sólido e capacidade técnica no governo local. Os doadores devem concentrar-se em apoiar as iniciativas para fortalecer estes componentes.
- **Garantir uma abordagem pró-pobres para a gestão dos recursos hídricos, que inclua uma variedade de soluções diferenciadas de acordo com as necessidades dos diferentes grupos.** Muitos governos de países em desenvolvimento, com o apoio de doadores, esforçaram-se para desenvolver grandes projetos de infra-estrutura para satisfazer as necessidades hídricas de setores econômicos fundamentais e das cidades. Os grupos de usuários dentro deste estudo estavam, em grande parte, "fora da rede de abastecimento" e tinham acesso limitado aos sistemas públicos e aos pontos de abastecimento de água. As comunidades particularmente vulneráveis à mudança e à variabilidade climática devem ser usadas como alvo, devendo-se priorizar soluções sustentáveis adequadas que reflitam suas necessidades e interesses ao invés de investimentos independentes na infra-estrutura.
- **Garantir que as informações sobre o risco climático, sempre que disponíveis, sejam acessíveis e usadas para moldar as estratégias de planejamento hídrico.** O conhecimento existente sobre o clima gerado por instituições especializadas nacionais e regionais deve ser traduzido para formatos compreensíveis e amplamente divulgado. O estabelecimento de centros de pesquisa regionais, que reúnam informações sobre o risco climático de todas as fontes relevantes,<sup>1</sup> poderia ser uma possibilidade.<sup>2</sup> É essencial que estas informações não sejam retidas para utilização somente em âmbito central e que sejam acessíveis para as comunidades pobres e vulneráveis. Além disso, devem ser financiados mais estudos sobre o risco climático para moldar as políticas hídricas nas áreas em que as informações atualmente estão faltando.
- **Fortalecer a capacidade de adaptação no âmbito local através do apoio a abordagens locais para os recursos hídricos que estejam se adaptando à variabilidade climática e reconhecer que estas podem desempenhar um papel fundamental no planejamento de políticas hídricas nacional.** É necessário apoio técnico e financeiro para ajudar a desenvolver soluções de adaptação sustentáveis de longo prazo trabalhando-se em cima das abordagens locais atuais. O aconselhamento técnico adicional e o acesso ao microcrédito para financiar investimentos são exemplos dos recursos necessários para auxiliar as comunidades a adaptarem o seu uso hídrico. Exemplos de intervenções locais que poderiam potencialmente ser replicadas e desenvolvidas, com base nas nossas constatações, são:

1 Setores público e privado

2 Climate Action Network (setembro de 2008)

- desenvolvimento de sistemas agrícolas alimentados pela chuva que sejam fáceis de operar e manter localmente
  - melhor gestão da umidade do solo em áreas alimentadas pela chuva
  - maior investimento na captação e em pequenos sistemas de armazenagem de água
  - sistemas comunitários de irrigação em pequena escala
  - melhores sistemas de irrigação para pequenos agricultores
  - desenvolvimento do abastecimento de água para satisfazer usuários de água múltiplos e diversos
  - melhor acesso à água para os animais nas regiões áridas e semi-áridas.
- **Empoderar as comunidades para que trabalhem com o governo local e central de maneira que possam ativamente usar os sistemas políticos para satisfazer suas necessidades hídricas.** Isto deve incorporar um fluxo bilateral de informações entre o governo e as comunidades. Os governos devem fornecer recursos para explicar e interpretar questões hídricas legais, mapear claramente as responsabilidades das diferentes organizações políticas e garantir que as comunidades sejam informadas sobre oportunidades de participação. As comunidades e os grupos devem ser apoiados e ter a oportunidade de participar diretamente das discussões políticas relativas à gestão e aos direitos hídricos.
- **Responder às necessidades das comunidades à medida que os meios de sobrevivência e as culturas mudarem como resultado da mudança climática e da escassez hídrica.** Por exemplo, garantir a disponibilidade de informações e oportunidades de aprendizagem para a diversificação de renda no clima semi-árido e o melhor acesso à educação numa escala mais ampla para as pessoas pobres e vulneráveis.



# 1 Introdução

## 1.1 Fundamentação lógica

Foi somente nos últimos anos que os governos dos países em desenvolvimento, os doadores e as organizações não governamentais começaram a considerar seriamente os riscos e as incertezas associadas à mudança climática no seu planejamento do desenvolvimento. As principais mensagens provenientes da pesquisa anterior da Tearfund<sup>3</sup> na área da adaptação são as seguintes:

- As iniciativas de adaptação devem ser concentradas nas pessoas mais vulneráveis.
- Devem-se incorporar sistematicamente medidas de adaptação na idealização e na implementação dos planos de desenvolvimento nacionais, nas estratégias de redução da pobreza e nas políticas e estratégias setoriais para que estes sejam sustentáveis em face à mudança climática.
- O setor hídrico é uma prioridade para a adaptação – os recursos hídricos estão cada vez mais ameaçados como resultado da mudança climática, prejudicando diretamente todos os outros setores de desenvolvimento.

Este relatório baseia-se nestes princípios e visa a identificar como a adaptação à mudança climática pode ser integrada no setor hídrico para beneficiar as pessoas pobres e vulneráveis. Ele está baseado em duas pesquisas realizadas em regiões conhecidas pelas suas secas: o nordeste brasileiro e o Níger.

### 1.1.1 Contexto global: mudança climática, água e pobreza

A mudança climática está acontecendo e representa uma grande ameaça para o desenvolvimento humano. O IPCC recentemente concluiu que:

*“O aquecimento do sistema climático é inequívoco, conforme visto através de observações dos aumentos nas temperaturas médias do ar e do oceano, do derretimento generalizado de neve e gelo e do aumento do nível médio global do mar.”<sup>4</sup>*

Paralelamente, o mundo encontra-se em meio a uma crise hídrica global. Em termos globais, novecentos milhões de pessoas não possuem acesso a um abastecimento de água segura.<sup>5</sup> Cerca de 700 milhões de pessoas enfrentam a escassez hídrica,<sup>6</sup> e muitas mais vivem em países com estresse hídrico e sofrem secas e inundações frequentes. Com o aumento do nível do mar, a intrusão da água salgada e a incerteza da precipitação, os recursos hídricos também se tornam altamente vulneráveis à mudança climática.

Hoje, a maior parte das áreas com estresse hídrico encontra-se em países pobres, onde a escassez hídrica não está uniformemente distribuída. Esta se concentra frequentemente em ambientes mais frágeis e menos produtivos, em que as pessoas pobres estão tentando ganhar seu sustento. Os pobres são os mais vulneráveis e os que primeiro e mais duramente são atingidos. Entretanto, este não será sempre um problema principalmente dos pobres. O estresse hídrico pode afetar metade dos países do mundo até 2025, e 75 por cento da população mundial até 2050,<sup>7</sup> a menos que sejam feitas grandes mudanças nas estratégias de gestão hídrica nas áreas com estresse hídrico.

3 Tearfund (2007) *Adaptation and the post-2012 framework*, Tearfund, Reino Unido

4 IPCC (2007) *Climate Change 2007: Synthesis Report, Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Report on Climate Change*, IPCC, Genebra, página 8

5 OMS/Unicef (2008) *Meeting the MDG Drinking Water and Sanitation Targets*, Relatório Conjunto do Programa de Monitoramento, OMS, Genebra

6 Glenn JC et al (2008) *2008 State of the Future*, ONU

7 IPCC (2007) *Climate Change 2007: Synthesis Report, Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Report on Climate Change*, IPCC, Genebra

A mudança climática, portanto, frustrará os esforços para se lidar com o grande desafio de prover água potável segura e saneamento, comprometendo a realização dos alvos dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) para a água e o saneamento, o que, por sua vez, terá um efeito indireto sobre a realização de outros ODMs.<sup>8</sup>

#### A água e a mudança climática: perspectivas recentes

“As práticas atuais de gestão hídrica podem não ser robustas o suficiente para lidar com os impactos da mudança climática na garantia do abastecimento hídrico, no risco de inundações, na saúde, na agricultura, na energia e nos ecossistemas aquáticos.”<sup>9</sup>

“As projeções são de que o aumento na intensidade e na variabilidade da precipitação aumente os riscos de inundação e seca em muitas áreas ... além de uma tendência para a seca nos interiores continentais durante o verão, especialmente nas regiões subtropicais, em baixas e médias latitudes.”<sup>10</sup>

“A água é fundamental para o bem-estar, o desenvolvimento socioeconômico e a evolução saudável dos ecossistemas. Em muitos países, o acesso à água e a sua gestão representam um desafio constante. A mudança climática provavelmente dificultará ainda mais a sua gestão, especialmente em áreas em que os recursos hídricos já se encontram sob estresse devido às condições meteorológicas e às pressões da demanda da sociedade.”<sup>11</sup>

### 1.1.2 Contexto internacional: adaptação e o setor hídrico

Na última década, os eventos meteorológicos extremos ocorridos em muitas partes do mundo elevaram a importância da adaptação na agenda política internacional. Em dezembro de 2007, a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança Climática (CQNUMC) firmou o Plano de Ação de Bali (PAB), que oferece um quadro para negociar a próxima fase da ação global relativa à mudança climática. A adaptação agora é um dos principais componentes do PAB e do desenvolvimento do regime climático pós-2012. O PAB diz que deve-se dar atenção especial às necessidades de adaptação dos países em desenvolvimento particularmente vulneráveis, especialmente os países menos desenvolvidos (PMD), pequenos estados insulares em desenvolvimento (PEID) e países africanos afetados pela seca, pela desertificação e por inundações.

Um dos componentes do PAB é a provisão de novos recursos adicionais para financiar a adaptação para os países em desenvolvimento membros e também a provisão de apoio técnico. Como resultado, um grande número de mecanismos financiadores estão começando a ser disponibilizados para a adaptação,<sup>12</sup> e um acordo global climático pós-2012, que oferece um apoio financeiro mais amplo para a adaptação, deverá ser firmado até o final de 2009. Quanto isto irá custar ainda não foi determinado, e as estimativas variam entre US\$86 bi/ano até 2015<sup>13</sup> e US\$28 bi e US\$67 bi até 2030.<sup>14</sup> Como o setor hídrico é fundamental para o desenvolvimento, é essencial que ele se beneficie com estas verbas.

Embora a mudança climática seja uma questão mais recente, o setor hídrico é um setor antigo para o trabalho de desenvolvimento dos doadores. Nos últimos 20 anos, tem havido uma mudança internacional nas práticas

- 
- 8 O acesso à água é fundamental para muitos outros objetivos de desenvolvimento, tais como os relacionados com a saúde e a educação.
- 9 Bates BC et al (2008) *Climate Change and Water, Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Secretaria do IPCC, Genebra
- 10 Ibidem.
- 11 Levina E (2006) *Domestic Policy Frameworks for Adaptation to Climate Change in the Water Sector Part II: Non-Annex 1 Countries Lessons Learned from Mexico, India, Argentina and Zimbabwe*, Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico, Paris
- 12 Veja Benito Mueller (June 2008), *International Adaptation Finance: The Need for an Innovative and Strategic Approach*, Oxford Institute for Energy Studies, EV 42
- 13 PNUD (2007) *Fighting climate change: human solidarity in a divided world*, Relatório do Desenvolvimento Humano 2007/2008, PNUD, Nova York
- 14 UNFCCC (2007) *Report on Existing and Potential Investment and Financial Flows Relevant to the Development of an Effective and Appropriate International Response to Climate Change*, Relatório Financeiro de Bonn 2007

de gestão dos recursos hídricos, passando de um modelo centralizado liderado pelo estado para um sistema de tomada de decisões descentralizado. Estes princípios foram formalizados na Declaração de Dublin<sup>15</sup> em 1992. Este “novo paradigma” para a gestão hídrica foi apoiado por organizações multilaterais como o Banco Mundial e levou a muitas reformas por todo o mundo, especialmente tentativas de criar formas de envolver os usuários de água na tomada de decisões na gestão hídrica.

Entretanto, a crise da água ainda assim foi identificada pelo PNUD, em 2006, como sendo um problema principalmente das pessoas pobres<sup>16</sup>, e foi admitido que grande parte das iniciativas para estabelecer grupos de usuários não foi bem-sucedida.<sup>17</sup>

*“A água, a matéria-prima da vida e um direito humano básico, está no centro de uma crise diária enfrentada por milhões e milhões das pessoas mais vulneráveis do mundo – uma crise que ameaça a vida e destrói meios de sobrevivência numa escala devastadora.”<sup>18</sup>*

Em termos práticos, há muito pouco realmente acontecendo em âmbito local que possa ser formalmente rotulado como trabalho com a gestão dos recursos hídricos e mudança climática.<sup>19</sup> Entretanto, foram vistas algumas adaptações autônomas à variabilidade climática.<sup>20</sup>

Exames da prática de adaptação mostraram que muitos projetos setoriais (sem nenhuma ligação declarada com a mudança climática) proporcionariam uma resiliência maior e, assim, pode-se dizer que ofereceriam adaptação à mudança climática. Por exemplo, um exame<sup>21</sup> feito em 2008 descobriu que 20 por cento de 135 casos identificados enquadravam-se no setor hídrico. Porém, poucos dos casos, na sua compilação geral, lidavam explicitamente com a mudança climática, e estes eram projetos que incluíam riscos climáticos específicos, como os lagos glaciais.

Esta situação reflete o fato de que a prática da adaptação à mudança climática está no estágio inicial e de que a maioria dos projetos de desenvolvimento pode aumentar a capacidade e a resiliência para lidar com a mudança climática dentro da abordagem de gestão do risco climático (veja a seção 1.1.3). Reconhece-se que todos os portfólios de desenvolvimento correm risco com a mudança climática. É necessária uma abordagem integrada, que veja as políticas hídricas como uma forma de lidar com a atual variabilidade climática e que as utilize como base para lidar com a mudança climática em longo prazo.

### 1.1.3 Gestão do risco climático

Há ainda um longo caminho a percorrer no que diz respeito a definir agendas práticas para a ação que combinem a mudança climática e a provisão de água para a vida. Levando isto em conta, a abordagem fundamental deste relatório é trabalhar a partir do conceito guarda-chuva do risco climático. A gestão do risco climático procura identificar estratégias preventivas para gerir tanto a *variabilidade climática de curto prazo* quanto a *mudança climática de longo prazo* em áreas sensíveis ao clima.<sup>22</sup>

- 
- 15 Esta foi acordada na Conferência Internacional sobre a Água e o Meio ambiente (ICWE) em Dublin, e foram apresentadas recomendações à Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (UNCED) no Rio de Janeiro, no final do ano.
- 16 PNUD (2006) *Beyond scarcity: power, poverty and the global water crisis*, PNUD, Nova York, página 7
- 17 Mehta L et al (2007) *Liquid Dynamics: challenges for sustainability in water and sanitation*, Documento de Trabalho 6 do STEPS, STEPS Centre, Brighton
- 18 PNUD (2006) *Beyond scarcity: power, poverty and the global water crisis*, PNUD, Nova York, página 1
- 19 Bates BC et al (2008) *Climate Change and Water*, Documento Técnico do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, Secretaria do IPCC, Genebra
- 20 Por exemplo, sistemas de captação de água tradicionais no Sahel (Documento Técnico do IPCC). Além disso, há um projeto de grande porte do PNUD recém começando no Equador, intitulado *Adaptation to Climate Change through effective Water Governance in Ecuador* – sendo financiado pelo Fundo Especial para a Mudança Climática (SCCF) e executado pelo PNUD.
- 21 McGray H et al (2008) *Weathering the Storm: Options for Framing Adaptation and Development*, WRI, Washington DC
- 22 PNUD (2007) *Managing Risks of a Changing Climate to Support Development*, Relatório do Workshop Regional para a Ásia, 23–26 de abril de 2007, PNUD, Genebra

As áreas estudadas usadas como base para esta pesquisa são caracterizadas por um alto nível de variabilidade climática já existente antes do início da mudança climática. O Níger e o nordeste brasileiro possuem registros que mostram longos períodos de seca e, desde os anos 70, as secas nestas áreas têm aumentado em frequência e gravidade, piorando com o aumento das temperaturas. Ambas as regiões sofrem não apenas variabilidade interanual, mas também variabilidade intra-anual, e, com o crescimento populacional, a necessidade de estratégias preventivas tornou-se ainda mais urgente. Já existe o que foi descrito como um “déficit de adaptação”.<sup>23</sup>

Embora ainda não esteja claro se estas secas estão fora da variabilidade natural e podem ser atribuídas à mudança climática, o que é certo é que as comunidades locais e o estado estão tentando se adaptar às suas circunstâncias climáticas.

#### 1.1.4 Questões de enquadramento institucional

As análises das intervenções nas políticas, tanto de uma perspectiva hídrica quanto de uma perspectiva de mudança climática, reconhecem que há uma necessidade de soluções pró-pobres para a gestão hídrica.

*“Há mais do que água suficiente no mundo para fins domésticos, para a agricultura e para a indústria. O problema é que algumas pessoas – especialmente os pobres – são sistematicamente excluídas do acesso pela sua pobreza, seus direitos legais limitados ou por políticas públicas que limitam o acesso às infra-estruturas que fornecem água para a vida e para a sobrevivência.”<sup>24</sup>*

O quadro abaixo mostra várias afirmações provenientes de literatura sobre a questão do risco climático na gestão hídrica de uma perspectiva institucional.

“A capacidade e a cooperação institucionais são essenciais para uma implementação eficaz das leis e das políticas hídricas, algumas das quais poderiam ajudar na adaptação à mudança climática se fossem cumpridas.”<sup>25</sup>

“A governança transparente baseada no Estado de Direito, na cooperação entre as agências governamentais e no envolvimento das partes interessadas (inclusive as comunidades locais) no processo de tomada de decisões é um pré-requisito para a adaptação eficaz à mudança climática.”<sup>26</sup>

“As abordagens descentralizadas promovidas, mas, com frequência, ainda não implementadas no âmbito local poderiam ser eficazes e facilitar a adaptação se fossem baseadas nos princípios de cooperação e compartilhamento de informações. As comunidades pobres de áreas com tendência à seca e à inundação são altamente vulneráveis aos eventos meteorológicos extremos. Atualmente, elas se encontram demasiadamente distantes das leis e das instituições e precisam ser incluídas num processo de gestão hídrica.”<sup>27</sup>

“A adaptação comunitária pode chegar até os pobres, tendo-se como alvo as comunidades mais vulneráveis à mudança climática e desenvolvendo-se opções de adaptação adequadas, trabalhando-se em cima das informações sobre a capacidade, o conhecimento e as práticas comunitárias usadas para lidar com as ameaças climáticas.”<sup>28</sup>

Em resumo, um possível pacote de medidas institucionais para a gestão hídrica pró-pobres para mudança climática poderia consistir em:

- **soluções diferenciadas**, dependendo das necessidades dos diferentes grupos de pessoas

23 Burton I (2004) *Climate Change and the Adaptation Deficit Occasional Paper No. 1*, Adaptation and Impacts Research Group (AIRG), Meteorological Service of Canada, Environment Canada, Toronto

24 PNUD (2006) *Beyond scarcity: power, poverty and the global water crisis*, Nova York, PNUD, página 2

25 Levina E (2006) *Domestic Policy Frameworks for Adaptation to Climate Change in the Water Sector Part II: Non-Annex 1 Countries Lessons Learned from Mexico, India, Argentina and Zimbabwe*, Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico, Paris

26 Ibidem.

27 Ibidem.

28 Huq S (2008) ‘Community-based adaptation’, Edição especial sobre a adaptação comunitária, *Tiempo*, Edição 68, julho de 2008

- inclusão de **capacidade adicional** para lidar com a adaptação à mudança climática dentro das estruturas institucionais nacionais existentes para o setor hídrico
- **maior transparência** na governança e inclusão do **envolvimento das partes interessadas** no processo de tomada de decisões. Isto é vital para que os grupos pobres, muitas vezes distantes dos centros de poder, tenham acesso aos sistemas políticos em que a alocação hídrica é determinada
- **abordagens descentralizadas** para a gestão hídrica que incluam **apoio técnico e financeiro** no âmbito comunitário para ajudar a implementar a adaptação à mudança climática.

Juntamente com a nossa pesquisa em âmbito comunitário e nacional principal, estes elementos são considerados a fim de elaborar as recomendações presentes neste relatório.

## 1.2 Escopo do relatório

Este relatório concentra-se nas necessidades de gestão hídrica das pessoas pobres em si, não apenas nos países de baixa renda. Ele cobre as intervenções no setor hídrico e adota uma abordagem inclusiva para a gestão hídrica dentro de uma perspectiva de gestão do risco climático. A Tearfund define adaptação como:

*“remodelar e replanejar as práticas de desenvolvimento, sociais e econômicas em resposta ao impacto da mudança climática atual ou prevista. Concentrando-se na sustentabilidade ambiental, ela aumenta a resiliência comunitária a fim de manter o que foi alcançado em termos de desenvolvimento.”<sup>29</sup>*

A Tearfund reconhece que é necessário um financiamento adicional em grande escala para a adaptação no mundo em desenvolvimento para se lidar com os impactos da mudança climática, envolvendo uma quantia de pelo menos US\$50 bi por ano.<sup>30</sup> As iniciativas atuais para financiar a adaptação estão várias ordens de magnitude abaixo disso, e novas formas inovadoras de financiamento para a adaptação devem ser encontradas e implementadas urgentemente. Entretanto, os pormenores do financiamento para a adaptação, assim como os pormenores da governança das verbas para a adaptação, estão além do escopo deste relatório.

## 1.3 Metodologia

O projeto de pesquisa foi realizado no Níger e no nordeste brasileiro, tendo sido implementado em várias fases. O projeto consistiu em:

- **um estudo com base no trabalho de campo** Este consistiu em consultas com as comunidades no local e explorou estratégias para lidar com os impactos da variabilidade climática sobre a água e as necessidades e oportunidades associadas para reduzir a vulnerabilidade à mudança climática destas comunidades.
- **um exame das instituições e das políticas** Foi feito um exame documental do contexto das políticas nacionais em relação à gestão dos recursos hídricos e à mudança climática, assim como uma série de entrevistas nos países, com funcionários de instituições relevantes.
- **revisão complementar dos cenários da mudança climática** A fim de proporcionar uma base científica para as informações provenientes dos estudos acima descritos, foi feito um exame dos dados existentes e das informações publicadas sobre as recentes tendências e os principais controles de climatologia da precipitação nas áreas estudadas. Isto incluiu a apresentação de dados existentes de modelos climáticos e informações sobre a mudança climática prevista assim como os impactos associados na água, quando disponíveis.<sup>31</sup>

Mais pormenores dos métodos de estudo são descritos no início das Seções 2 e 3.

29 Tearfund (2007) *Adaptation and the post-2012 framework*, Tearfund, Reino Unido

30 Oxfam (2007) *Adapting to climate change: What's needed in poor countries, and who should pay*, Reino Unido

31 Veja Wilby R (2008) *A Review of Recent Trends and Projected Climate Changes for Niger, West Africa*, Resumo Técnico, 9 de abril de 2008, em nome da Tearfund

## 1.4 Estrutura do relatório

**OBSERVAÇÃO:** Este relatório é uma tradução do original e não inclui os capítulos específicos sobre o Níger.

O relatório está estruturado da seguinte forma:

- **As Seções 2 e 3 apresentam o estudo de caso do nordeste brasileiro.** A Seção 2 descreve o estudo da comunidade com base no trabalho de campo. A Seção 3 apresenta um exame das políticas nacionais e das instituições e uma discussão sobre a água e a mudança climática no Brasil e como isto está ligado ao âmbito local, com foco no nordeste brasileiro.

Cada seção termina com uma série de recomendações específicas para o país, que poderiam moldar uma estratégia pró-pobres para lidar com o risco climático dentro do setor hídrico no país.

- **A Seção 4 apresenta a conclusão e as recomendações da Tearfund para os doadores e governos nacionais.** Esta seção inclui as recomendações da Tearfund sobre como lidar com o risco climático dentro do setor hídrico, particularmente para ajudar a proteger as pessoas pobres e vulneráveis desde o princípio da mudança climática.

## 2 Estudo de caso do Brasil – perspectivas no âmbito comunitário

Esta seção descreve os antecedentes da área estudada no nordeste brasileiro. Ela examina os problemas relacionados com o clima e a água enfrentados por comunidades pobres e vulneráveis na bacia do Rio Jaguaribe, no estado do Ceará, suas respostas adaptativas a estes desafios e as necessidades associadas para apoiar estas respostas. A seção conclui com recomendações para os próximos passos para ajudar as comunidades nos seus esforços para se adaptarem à mudança nas suas circunstâncias climáticas. As estruturas institucionais e de políticas relativas à gestão hídrica e à mudança climática são consideradas na Seção 3.

### 2.1 Contexto

#### 2.1.1 Antecedentes do estudo

O Brasil é um país de renda média, que se encontra em 70º lugar entre os 177 países do Índice de Desenvolvimento Humano das Nações Unidas.<sup>32</sup> Ele é a maior economia da América Latina e a décima maior economia do mundo.<sup>33</sup> Entretanto, a riqueza da nação está desigualmente distribuída, sendo que os 2 milhões de habitantes mais ricos possuem a mesma proporção da renda doméstica que os 80 milhões mais pobres.<sup>34</sup> Cerca de 30,3 por cento da população é considerada pobre, e 11,5 por cento é considerada extremamente pobre de acordo com o Instituto Brasileiro de Pesquisa Econômica Aplicada.<sup>35</sup>

O norte e o nordeste brasileiros são particularmente marginalizados e recebem desproporcionalmente menos benefícios da riqueza e do crescimento econômico da nação. Muitas comunidades do nordeste brasileiro enfrentam desafios causados pela desigualdade de renda, poucos direitos de propriedade da terra e pouco acesso à água e ao saneamento melhorado.<sup>36</sup>

No nordeste, tanto o governo federal quanto os governos estaduais têm lidado com os problemas da seca há décadas através de investimentos em grande escala na infra-estrutura e mudanças institucionais inovadoras. Entretanto, os desafios trazidos pela mudança climática mal são levados em consideração nos atuais planos e estratégias.

A região estudada, o Ceará, é um estado semi-árido, com tendência à seca, precipitações variáveis e escassez hídrica.

#### Variabilidade climática

A maior parte do nordeste brasileiro é classificada como semi-árida. As áreas litorâneas são quentes e úmidas, e as áreas elevadas do interior são muito quentes e secas. A precipitação ocorre principalmente durante uma estação de chuvas, entre janeiro e junho, mas é altamente variável de ano para ano, causando secas graves e recorrentes e um fluxo fluvial intermitente.

O El Niño – Oscilação Sul (ENOS) é o modo dominante de variabilidade climática que afeta a precipitação na América do Sul. Os episódios intensos do El Niño foram responsáveis pelas graves secas de 1982/83 e 1997/98.

Os estudos regionais das tendências das temperaturas da América do Sul mostram que as mudanças estão em conformidade com o aquecimento esperado, principalmente as noites mais quentes. Os estudos observacionais das tendências da precipitação produzem resultados conflitantes, principalmente devido à utilização de diferentes períodos de tempo e às redes observacionais muito esparsas. Entretanto, as recentes análises sugerem que a frequência de chuvas fortes aumentou na América do Sul como um todo.<sup>37</sup>

32 PNUD (2007) *Fighting climate change: Human solidarity in a divided world*, Relatório do Desenvolvimento Humano 2007/2008, PNUD, Nova York

33 *Report for Selected Countries and Subjects*, Banco de Dados da Perspectiva Mundial Econômica, Fundo Monetário Internacional (17.4.08) e banco de dados dos Indicadores do Desenvolvimento Mundial do Banco Mundial (1.7.07)

34 Beghin N (2008) *Notes on Inequality and Poverty in Brazil: Current Situation and Challenges*, Documento-Base, Oxfam, Reino Unido

35 IPEA (2007) *Políticas Sociais: Acompanhamento e Análise*, Nº 13, 2007a

36 Tearfund HIAF Country contextual analysis Brazil, janeiro de 2006

37 Veja Wilby R (2007) *A Review of Climate Change Scenarios for Northeast Brazil*, Relatório Técnico, 16 de novembro de, em nome da Tearfund

No Ceará, a evaporação potencial<sup>38</sup> já excede em muito a precipitação anual. A precipitação anual média da região é baixa, com um índice de evapotranspiração correspondente, resultando em água excedente limitada para o fluxo superficial e para a percolação para a água subterrânea. Os baixos níveis de precipitação e os altos níveis de evaporação fazem com que quase todos os rios do Ceará sejam intermitentes. Mesmo com uma precipitação “normal”, os açudes locais geralmente ficam vazios durante dois meses depois do término das chuvas, resultando numa “seca verde”, com vegetação, mas nenhum suprimento de água doméstica.

#### Visão geral dos recursos hídricos

O Brasil possui a maior reserva de recursos de água doce do planeta, com cerca de 14 por cento da água doce existente no mundo.<sup>39</sup> Embora, em teoria, haja quase 34 milhões de litros de água disponível para cada brasileiro, a realidade é que a água está desigualmente distribuída pelo país.

A área estudada concentra-se na Bacia do Baixo Jaguaribe. A bacia do Rio Jaguaribe está localizada inteiramente no estado do Ceará,<sup>40</sup> correndo do sul para o norte por 610km. No Ceará, a combinação de rochas cristalinas impermeáveis no solo e das altas temperaturas do ar produzem altos índices de evapotranspiração e baixos níveis de retenção da água. Assim, sem intervenção, o rio e seus afluentes tornam-se intermitentes e fluem somente durante e logo após a estação das chuvas, tipicamente de janeiro a julho.<sup>41</sup>

Entretanto, o Jaguaribe tornou-se perene através do uso de grandes represas, especialmente a recém concluída represa de Castanhão, permitindo o desenvolvimento de uma agricultura intensa auxiliada por sistemas de irrigação. Apesar destes avanços, as comunidades estudadas dependem principalmente da agricultura familiar alimentada pela chuva.

Os principais usos da água na Bacia do Rio Jaguaribe são antropogênicos: irrigação por parte dos agricultores, agronegócio de maior escala e abastecimento de água em grandes quantidades. A irrigação é particularmente intensiva em termos de água, especialmente quando aplicada ao cultivo ineficiente do arroz. Durante a estação seca, o abastecimento de água na capital do estado, Fortaleza, situada fora da Bacia do Jaguaribe e com mais de 2 milhões de habitantes, depende quase que completamente da transferência de água a longa distância da Bacia do Jaguaribe.<sup>42</sup>

Dentro do estado do Ceará, existe um sistema bem desenvolvido de gestão dos recursos hídricos além de um grande número de leis e políticas, que foram reconhecidas como a melhor prática. Mais pormenores sobre a gestão dos recursos hídricos são apresentados na Seção 3.

**Seca** O nordeste brasileiro tem mais tendência para as secas do que para as inundações. A região tem lidado com secas intermitentes por séculos: a primeira seca registrada no Ceará foi relatada pelos Jesuítas, no final dos anos 1500. No final dos anos 1870, um período global de seca e fome geral forçou a migração de 3 milhões de pessoas e a morte de um número estimado de 500.000 a 800.000 pessoas.<sup>43</sup>

As graves secas ocorridas no início dos anos 80 afetaram 18 milhões de pessoas e custaram aproximadamente US\$1,8 bi em programas de emergência, e, desde 1983, a região tem sido afetada por uma longa seca. Isto causou uma queda de 16 por cento na produção agrícola, afetando significativamente os pequenos agricultores.

38 Evaporação potencial (ou, de forma mais completa, evapotranspiração) é a quantidade de evaporação que ocorre se houver água suficiente disponível. Ela é afetada pelas temperaturas da superfície e do ar, pelo vento e pela intensidade do sol. Terra seca é um lugar em que a evaporação potencial anual excede a precipitação anual.

39 PNUD (2006) *Beyond scarcity: power, poverty and the global water crisis*, PNUD, Nova York, página 14

40 Isto é significativo porque a gestão hídrica das bacias hidrográficas no Brasil costumava ser realizada pelo governo federal, quando a bacia localiza-se em mais de um estado, e pelo governo estadual, quando a bacia localiza-se inteiramente num só. Entretanto, conforme salientado por Formiga Johnsson (2005), esta distinção não era nitida, porque o governo federal também geria toda a infra-estrutura, especialmente os açudes construídos com verbas federais. Isto mudou com as recentes reformas.

41 Kemper K et al (2005) *Institutional and Policy Analysis of River Basin Management Decentralisation – The Principle of Managing Water Resources at the Lowest Appropriate Level – When and Why does it (Not) Work in Practice*, Banco Mundial

42 Formiga Johnsson R-M (2005) *Background paper to the Jaguaribe and Alto Tietê Riverbasins*, Banco Mundial

43 Lemos MC et al. (2000) *The social and policy implications of seasonal forecasting: a case study of Ceará, North East Brazil*, relatório para a NOAA, página 23



Como consequência, alguns preços de alimentos subiram em até 300 por cento, o desemprego no setor agrícola aumentou rapidamente, e o governo deu assistência para a seca a aproximadamente 2,8 milhões de pessoas.<sup>44</sup>

De forma compreensível, a escassez hídrica e a vulnerabilidade à seca tornaram-se, a partir de então, uma alta prioridade nas agendas políticas,<sup>45</sup> intensificando-se no âmbito estadual a partir dos anos 90.

**Inundações** Há inundações freqüentes no norte do Brasil durante os eventos do El Niño.<sup>46</sup> As últimas inundações significativas a afetarem o norte do Brasil começaram com uma precipitação intensa em janeiro de 2004.<sup>47</sup> As inundações afetaram desproporcionalmente os brasileiros mais pobres, cujas moradias muitas vezes estão localizadas ao longo das margens dos rios em áreas baixas. Na época, o governo prometeu alimento e abrigo de emergência para os desabrigados e verbas para reconstruir cerca de 4.000 casas destruídas.

**Prognóstico para a mudança climática** Os modelos climáticos não concordam definitivamente sobre a futura precipitação na região devido a lacunas na compreensão dos padrões climáticos regionais, particularmente sobre as temperaturas da superfície do mar no Atlântico, o que complica a previsão sazonal e decadal.

A alta variabilidade intra-anual e interanual já causam problemas consideráveis, e espera-se que esta variabilidade aumente com a mudança climática. Os especialistas da área climática concordam que, com maiores aumentos na temperatura causados pela mudança climática, os níveis básicos de estresse hídrico provavelmente aumentarão, à medida que os índices de evaporação potencial subirem ainda mais. Projeções recentes indicam que há uma grande probabilidade de aumento nas temperaturas e diminuição na precipitação, fazendo com que a região se torne cada vez mais árida.

Em levantamentos hídricos globais, o nordeste brasileiro mostra-se como uma região de grave estresse hídrico até os anos 2050.<sup>48</sup> Espera-se que a temperatura da região suba entre 1,6°C e 7,5°C dependendo do cenário e da estação.

## 2.1.2 Área estudada e métodos

O estado do Ceará tem uma população de 7 milhões de habitantes, incluindo 2 milhões de habitantes rurais. Ele faz parte da região semi-árida do *sertão*,<sup>49</sup> conhecida por suas secas recorrentes, com alta variabilidade anual e interanual de precipitação. A região do sertão apresenta os índices mais altos de pobreza e pobreza extrema de todas as regiões brasileiras.<sup>50</sup>

Esta região é bem estudada devido à sua vulnerabilidade e às recentes reformas na governança hídrica ocorridas. Assim, este estudo foi capaz de explorar uma série de outros estudos feitos nos últimos quinze anos.<sup>51</sup>

44 Clarke R (2008) *Brazil Desk Review*

45 Lemos MC (2007) *Drought, governance and adaptive capacity in NE Brazil: a case study of Ceará*, Documento-Base para o Relatório do Desenvolvimento Humano do PNUD 2007/2008

46 O El Niño – Oscilação Sul (ENSO) é um conjunto de partes integrantes específicas de um sistema global único de flutuações climáticas integradas, que ocorrem como consequência da circulação oceânica e atmosférica. O ENSO é a fonte mais importante de variabilidade interanual no tempo e no clima por todo o mundo (ocorrendo a cada três a oito anos), embora nem todas as áreas sejam afetadas. O ENSO tem sua marca registrada nos Oceanos Pacífico, Atlântico e Índico. O El Niño causa padrões meteorológicos que consistem em maior precipitação em áreas específicas, mas não em outras. Esta é uma das principais causas da seca.

47 [http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/shownh.php3?img\\_id=11928](http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/shownh.php3?img_id=11928) e <http://news.bbc.co.uk/1/hi/world/americas/3457579.stm>

48 Arnell NW (2004) "Climate change and global water resources: SRES emissions and socio-economic scenarios", *Global Environmental Change*, Vol. 14, páginas 31-52

49 Termo em português para o interior pouco povoado.

50 Lemos MC (2007) *Drought, governance and adaptive capacity in NE Brazil: a case study of Ceará*, Documento-Base para o Relatório do Desenvolvimento Humano do PNUD 2007/2008

51 Os principais estudos são: Projeto do DFID R8333 *Sustainable Use of Groundwater in the Semi-Arid Ribbon Valleys of North East Brazil*; Mott Macdonald 2003–2006; uma década de estudos realizados pela Universidade do Arizona; e mais de seis anos de estudos realizados pelas Universidades de Hohenheim e do Ceará, com o Potsdam Institute no Programa WAVES.

Para obter dados de primeira mão sobre os problemas hídricos e uma compreensão das percepções e das questões de mudança climática em comunidades pobres e vulneráveis, foram feitos estudos em nove comunidades da sub-região do Baixo Jaguaribe, no estado do Ceará. Além disso, três famílias urbanas e duas empresas participaram da pesquisa.

Foi utilizada uma variedade de metodologias com base na APR, inclusive grupos focais, entrevistas semi-estruturadas, observação direta com os habitantes e entrevistas com várias instituições governamentais e não governamentais. Estas abordagens permitiram que se fizesse uma avaliação comunitária participativa, a qual foi consolidada com um encontro de treinamento de dois dias para examinar as constatações da pesquisa e compartilhar experiências.

## 2.2 Constatações

Esta seção apresenta as constatações da pesquisa comunitária. Os problemas atuais, as respostas comunitárias associadas e suas necessidades adicionais, são apresentados aqui e discutidos em maiores detalhes na Seção 2.3. Estas constatações concentram-se em questões de âmbito local; as questões de âmbito nacional e estadual do Brasil são discutidas na Seção 3.

### 2.2.1 Problemas atuais

#### Vulnerabilidades cada vez maiores

■ **Mudanças no clima** Desde os anos 90, há uma percepção de que os períodos de seca estão mais longos. A menor precipitação tem causado impacto na vida das comunidades, principalmente no seu acesso à água e à terra e sua utilização destas. Elas são predominantemente dependentes da agricultura alimentada pela chuva e possuem pouco acesso à irrigação. As chuvas de inverno têm sido irregulares e desigualmente distribuídas, diminuindo em duração de seis para três meses, com uma predominância de anos secos, resultando em temperaturas mais altas.

A precipitação é desigualmente distribuída em termos de tempo e área geográfica e está associada a condições de evaporação potencialmente alta. Os habitantes notaram uma mudança na precipitação desde 1990, quando os anos secos quentes começaram a predominar em relação aos anos úmidos com boa precipitação. Algumas comunidades disseram que os lagos e os poços perfurados locais secaram.

As seguintes **questões hídricas** foram informadas como tendo piorado com a mudança no clima.

■ **Água doméstica** Há muito poucos sistemas de água encanada nas áreas rurais da Bacia do Baixo Jaguaribe, e os que existem dependem de água provida por sistemas de bombeamento de água subterrânea ou, em alguns casos, cisternas domésticas. Estas fontes só estão disponíveis para algumas famílias rurais e não oferecem um abastecimento de água potável perene confiável.

As comunidades disseram ter tido problemas com falta de água. Em alguns casos, as comunidades possuem água potável garantida, mas nenhuma água para a irrigação, e, em outras comunidades, ocorre o contrário. A maioria das comunidades está passando cada vez mais dificuldade para acessar a água. Os recursos hídricos da maioria das comunidades estudadas dependem diretamente da precipitação e da recarga de água subterrânea através de poços perfurados com dessalinizadores, captação de água do telhado, poços rasos e poços comuns – fontes que provavelmente se tornarão insustentáveis se os índices de precipitação e recarga diminuírem com a mudança no clima.

Somente três das comunidades que participaram da pesquisa têm acesso direto a água fluvial perene. Embora as represas grandes que garantem o abastecimento de água tenham sido projetadas para lidar com a variabilidade climática de curto prazo e secas, os impactos da mudança climática de longo prazo ainda não foram levados em consideração como fatores para as estratégias de projeto e gestão. Portanto, a viabilidade de longo prazo destes rios como fontes hídricas não é garantida.

Outras comunidades usam água subterrânea através de poços perfurados e poços contaminados com capa rosa,<sup>52</sup> o que aumenta a sua vulnerabilidade a problemas de saúde. Há também uma preocupação geral quanto à qualidade da água do Rio Jaguaribe. No futuro, com a probabilidade de uma menor disponibilidade de água

52 Uma contaminação biológica de cor vermelha que torna a água inadequada para beber.

devido à mudança climática, a qualidade da água do rio provavelmente será pior, aumentando o estresse hídrico das comunidades.

### Problemas com os poços perfurados

“Os poços perfurados indiscriminadamente, sem nenhuma pesquisa hidrodinâmica dos aquíferos subterrâneos, também são um motivo de preocupação. Há o caso do município de Quixeré, durante o desenvolvimento do projeto Jaguaribe-Apodi, onde um agricultor diz: *“Hoje em dia, as pessoas comuns estão cientes de que o sistema (subterrâneo) não vai durar: os poços estão secando. Hoje, estamos fazendo a mesma coisa que as empresas de lá: perfurando poços. Estamos transformando nosso território numa bandeja de pirulitos, entende? Esta semana, um poço perfurado secou, um poço de 7.000 litros por dia. E este não vai ser o único. Ele extrai um pouco de água lá embaixo, mas não é o suficiente para um abastecimento garantido. Do jeito que as coisas estão indo, se não houver chuva de inverno adequada este ano que vem, não vai sobrar um pingo de água lá embaixo.”*<sup>53</sup>

- **Sistemas de irrigação** Um dos principais objetivos do maior investimento do estado na infra-estrutura para o abastecimento de água é a irrigação. Em geral, os participantes do estudo tinham pouco acesso à infra-estrutura de irrigação. Um sistema complexo de irrigação foi instalado com base nos Rios Jaguaribe e Banabuiú, com estradas e canais associados, e abastecido por represas-chave (Orós, Banabuiú e Castanhão). Isto foi aplicado aos padrões tradicionais de assentamento e a uma lei da terra já amplamente diferenciada, em alguns casos, causando a necessidade de um reassentamento em grande escala. Três das nove comunidades estudadas haviam sido afetadas direta e adversamente.

### Canal do Trabalhador

As pessoas que vivem na comunidade de Logradouro (no município de Itaicaba) reclamaram que, desde que o governo do estado do Ceará construiu o Canal do Trabalhador, elas perderam o acesso à água do Rio Jaguaribe canalizado e o uso da planície aluvial. Além disso, a água que elas têm não é adequada para banho ou para o consumo animal, muito menos para beber, por causa da poluição das fazendas comerciais de criação de camarões. A comunidade tem de comprar água potável transportada por caminhões-tanques.

*“Antes ... esta área aqui era como o Rio Nilo no Egito, onde você plantava qualquer coisa e crescia!”*

Morador de Logradouro.

Esta infra-estrutura beneficiou algumas famílias em comunidades com acesso a empregos e treinamento e permitiu o desenvolvimento de uma agricultura intensa voltada para a exportação, proporcionando certo crescimento econômico para a região. Entretanto, a maior parte das comunidades está envolvida na agricultura familiar alimentada pela chuva, com pouco acesso ao capital necessário para comprar o equipamento, a eletricidade e os fertilizantes que uma irrigação com base em canais eficiente requereria. Uma das comunidades estudadas estava tentando irrigar com água subterrânea usando energia eólica para bombear. Infelizmente, a maioria das bombas eólicas estava em más condições, e a comunidade enfatizou a necessidade de mais poços perfurados para aumentar a capacidade.

Os impactos da mudança climática provavelmente dificultarão para os pequenos agricultores explorar a água limitada que eles atualmente têm disponível através de poços perfurados e da chuva direta, forçando-os, assim, a se voltarem para sistemas de irrigação de maior escala. Entretanto, os canais de irrigação abertos foram criados para lidar exclusivamente com as atuais condições climáticas, sem levar em consideração qualquer mudança climática significativa e de longo prazo. No futuro, a evaporação da superfície do canal provavelmente será maior devido às temperaturas mais altas. De um modo geral, pode haver um déficit hídrico significativo se houver uma demanda maior de água por parte dos usuários do sistema e uma queda na disponibilidade de água.

- **Agricultura familiar intensiva e alimentada pela chuva** Em termos de economia regional, a agricultura familiar alimentada pela chuva desempenha um pequeno papel e, com frequência, é invisível para os formuladores das

53 Diaconia (2008) *Signposts to adaptation from North East Brazil*, Relatório do seminário sobre Recursos Hídricos e Mudança Climática realizado no Ceará, Brasil, 24-25 janeiro de 2008, organizado pela Tearfund, página 12

políticas. Entretanto, ela é uma atividade altamente significativa para as pessoas mais vulneráveis: os pequenos agricultores, que não têm condições financeiras para criar gado e, assim, dependem do cultivo de feijão, milho e mandioca.<sup>54</sup> Estes pequenos agricultores vendem a produção excedente somente em épocas de necessidade. Às vezes, eles podem não ter nenhuma safra durante os anos de seca extrema, e, nos anos de seca normal, as condições do mercado local podem dificultar a venda (pois o apoio para a comercialização é mínimo).<sup>55</sup>

O solo da sub-bacia do Rio Jaguaribe varia entre um solo altamente fértil, adequado para a agricultura irrigada, e um solo arenoso, demasiadamente pobre mesmo para a agricultura familiar alimentada pela chuva. A terra irrigada, por sua vez, freqüentemente diminui em qualidade devido ao uso excessivo de água, resultando na salinização do solo,<sup>56</sup> e ao uso excessivo de substâncias químicas por parte de sistemas de irrigação ineficientes e mal geridos.

Embora haja alguma utilização de tecnologia mais avançada nas comunidades que usam a irrigação, esta se limita às grandes empresas agrícolas. Os pequenos produtores, que possuem terras na periferia das áreas irrigadas, recebem alguma assistência técnica, mas não o suficiente para auxiliá-los adequadamente. Na agricultura familiar alimentada pela chuva, não há nenhum serviço de assistência técnica, o que faz com que a prática agrícola tenda a uma vulnerabilidade cada vez maior em termos de solo.

As comunidades disseram ter havido uma redução na produção de alimentos familiar alimentada pela chuva associada à mudança no clima e ao aumento da agricultura irrigada.

- **Qualidade da água** A utilização intensiva de pesticidas na agricultura irrigada e na criação de camarões por parte de grandes empresas teve um impacto negativo na qualidade da água. Em Russas, Limoeiro e Morada Nova, as grandes empresas descarregam efluentes no Rio Jaguaribe. As comunidades disseram ter havido um aumento nas doenças transmitidas pela água, causado por projetos de irrigação e a utilização associada de pesticidas e fertilizantes químicos.

O monitoramento da qualidade da água dos rios, canais ou poços perfurados é muito limitado na estação seca, quando a concentração de poluentes na água provavelmente é mais alta.

Dois comunidades disseram ter havido descarregamentos de cinco substâncias tóxicas e manifestaram preocupação com a possibilidade de câncer. Houve casos de pessoas com pedras nos rins em áreas ricas em pedras calcárias. Em alguns municípios, mas não em todos, é oferecido tratamento terapêutico, como o hipoclorito de sódio. Poucas residências têm acesso a filtros de água para tratar a água.

Com a mudança nos padrões de disponibilidade de água devido à variabilidade climática, há uma necessidade de controles da poluição mais rígidos e de um melhor monitoramento da qualidade da água, para assegurar que a água disponível tenha a mais alta qualidade possível.

- Maior tensão**
- **Tensão entre os pequenos agricultores e os sistemas agroempresariais** O sucesso do setor de exportação permitiu que grandes empresas se tornassem proprietárias de terras, comprando-as de pequenos proprietários pobres, que não possuem os recursos para desenvolvê-las. Esta é uma preocupação considerável para os pequenos agricultores, pois a economia volta-se para a produção em grande escala para a exportação, e eles perdem seus bens fundamentais. Esta forma de exploração da terra levou ao abandono parcial do cultivo de milho e feijão, produtos alimentícios básicos para as comunidades pobres.
- Na verdade, poucos pequenos agricultores beneficiam-se com o sistema, mesmo que eles tenham tido acesso a parte da infra-estrutura, pois eles não têm condições financeiras para pagar pelos fertilizantes necessários ou pela eletricidade para as bombas. Numa das comunidades estudadas, os agricultores haviam perdido as terras que lhes haviam sido alocadas através do sistema de irrigação, pois se endividaram, e suas terras foram retomadas.
- Alguns pequenos agricultores temem que, no futuro, a região seja dominada por grandes latifundiários cultivando culturas geneticamente modificadas. Esta tensão contínua poderia aumentar com os impactos da mudança climática, à medida que a agricultura familiar alimentada pela chuva se tornar menos sustentável sem apoio adicional.

54 Branco AM (2000) *Mulheres da Seca: Luta e Visibilidade em uma Situação de Desastre*, João Pessoa, Editora Universitária

55 Ibidem.

56 A salinização do solo é o aumento de concentração de sal no solo. O sal excessivo afeta o crescimento das plantas devido à tolerância variante ao sal. Além disso, várias mudanças físicas no solo podem ocorrer, inclusive o declínio estrutural e, num grau extremo, a maior erosão do solo.

### Principais mensagens

- Acredita-se que os impactos climáticos negativos na disponibilidade de água estejam aumentando vários problemas hídricos, especialmente os ligados à agricultura familiar alimentada pela chuva, o que está afetando com maior intensidade as comunidades mais vulneráveis da região.
- As comunidades locais beneficiaram-se com o apoio de organizações externas e das autoridades. Entretanto, os avanços mais recentes na agricultura comercializada serviram para marginalizar as comunidades locais e aumentar sua vulnerabilidade. Há uma disparidade cada vez maior entre as "grandes empresas" e os direitos e as necessidades dos pequenos agricultores e das pessoas pobres.

## 2.2.2 Respostas atuais

### Medidas de gestão hídrica

- **Captação da água** Uma das respostas tradicionais para a diminuição do suprimento de água potável é a captação de água da chuva. A água dos telhados é captada durante a estação das chuvas em grandes cisternas, as quais são reabastecidas posteriormente no ano por um carro-tanque fornecido pela prefeitura local. Porém, o abastecimento feito pelos caminhões-tanques no Ceará não está livre de problemas ou críticas: ele pode criar uma cultura de dependência, pois a provisão de água pode estar intimamente ligada a favores políticos.<sup>57</sup> Um programa para construir cisternas domésticas está, agora, sendo apoiado através do programa Um Milhão de Cisternas. Onde possível, no Ceará, foram construídas represas locais em rios sazonais ou em pontos adequados de rios perenes, as quais fornecem um acréscimo aos suprimentos de água durante os períodos secos para a agricultura e a utilização doméstica (por exemplo, para a limpeza).
- **Água engarrafada** Uma outra resposta menos sustentável e mais cara que as famílias têm para a escassez da água é comprar água engarrafada.
- **Ação coletiva** A comunidade de Lagoa dos Cavalos foi bem-sucedida em questões relativas à água depois de se unirem numa "associação" para resolver problemas comuns. O grupo citou a ação coletiva, com objetivos claros, como essencial para conseguir resultados. O problema do abastecimento de água foi resolvido através de 560 cisternas de placas e da construção de represas subterrâneas, que ajudaram a sustentabilidade da agricultura familiar alimentada pela chuva.

### Respostas econômicas

- **Restauração da biodiversidade** Um Banco de Sementes está sendo usado dentro de uma comunidade para restabelecer as variedades de sementes que estão desaparecendo. As sementes selecionadas são de alta qualidade e consideradas adequadas para a área. Esta nova casa da farinha facilita a agrossilvicultura assim como a criação de cabras e galinhas através da melhoria da forragem disponível.
- **Diversificação** A comunidade de Coqueirinho, em Fortim, CE, está desenvolvendo práticas agrícolas orgânicas com base em água bombeada pelo vento. Estas incluem a apicultura, a industrialização do caju e a produção de "artigos artesanais", como creme para a pele, sabonete e xampu feito com mel, além de um restaurante orgânico cuja renda vem do turismo. Estes fluxos de rendas adicionais possibilitarão a compra de alimentos, água e outros produtos agrícolas em épocas de necessidade extrema.

### Produção industrial de caju

Em 2006, os habitantes da comunidade de Lagoa dos Cavalos foram auxiliados pela Visita do Fórum Cearense para participarem de um intercâmbio com agricultores das Ilhas do Cabo Verde. Através desta visita, os participantes aprenderam sobre a produção de caju, como operar pequenas plantações de legumes e como criar animais de pequeno e médio porte. O aspecto mais significativo foi a troca de informações sobre a produção de caju em escala industrial. Este valioso conhecimento novo ajudou as comunidades a diversificarem mais suas atividades e reduzirem sua dependência de recursos hídricos vulneráveis ao clima.

57 Branco AM (2000) *Mulheres da Seca: Luta e Visibilidade em uma Situação de Desastre*, João Pessoa, Editora Universitária

- **Pagamentos de proteção social e transferências condicionais de dinheiro** Muitas famílias agora têm condições de permanecer nas áreas rurais porque recebem assistência de planos do governo federal na forma de pensões e da *Bolsa Família*<sup>58</sup>. Estas transferências condicionais de dinheiro tornaram-se uma importante fonte de renda nas áreas rurais, a qual proporciona os meios para a compra de água e alimentos, contrabalanceando a escassez local ou a falta de produção sazonal.

A *Bolsa Família* é um dos maiores programas de Transferência Condicional de Dinheiro do mundo. Ela foi inicialmente criada para impedir o trabalho infantil durante as crises, mas foi ampliada entre 2001 e 2003, tendo agora sido unificada com programas de gás e alimentos. Ela exige que os pais mantenham os filhos na escola em troca da bolsa. Este programa é considerado um exemplo de como promover o desenvolvimento humano e “enfraquecer os mecanismos de transmissão que convertem risco em vulnerabilidade”.<sup>59</sup>

Embora as pensões governamentais e a *Bolsa Família* amorteçam os efeitos da seca e ajudem as famílias a comprar alimentos e água em épocas difíceis, estas fontes podem não ser política ou economicamente sustentáveis se houver uma troca de governo ou um período de baixa econômica global. Assim, é necessário explorar maneiras dinâmicas de se trabalhar com os impactos da mudança no clima.

#### Principais mensagens

- O modelo das comunidades trabalhando juntas e operando coletivamente é um tema comum fundamental em muitas respostas comunitárias para os impactos da variabilidade climática.
- As comunidades estão procurando diversificar seus fluxos de renda dos métodos tradicionais de cultivo, pois estes são menos viáveis devido às incertezas quanto à disponibilidade de água.
- Além disso, os agricultores precisam de novas técnicas e melhores informações para ajudá-los a lidar com o clima cada vez mais variável. A ajuda externa, na forma de projetos ou da *Bolsa Família*, está-se tornando crucial para a sobrevivência das comunidades.

### 2.2.3 O que as comunidades estão pedindo

As comunidades identificaram as seguintes necessidades para ajudá-las a se adaptarem à futura mudança climática:

#### Infra-estrutura e sua manutenção

- implementação de ajustes na infra-estrutura estadual, com instalações locais adicionais em pontos de acesso problemáticos, inclusive poços perfurados novos e mais profundos, reservatórios de serviço e sistemas de esgoto
- avaliação dos recursos hídricos voltada para a comunidade para identificar e monitorar as fontes hídricas da comunidade, desta forma, gerindo a extração de água com um rendimento mais sustentável. As represas subterrâneas em combinação com cisternas poderiam ser uma opção
- monitoramento da utilização existente dos poços perfurados
- intensificação do processo de monitoramento da qualidade da água e provisão de um controle melhor de como a água é usada
- provisão de assistência técnica para as comunidades locais a fim de ajudar as autoridades a encontrarem soluções para estes problemas.

#### Desenvolvimento da capacidade e treinamento em empoderamento para as comunidades

As comunidades claramente achavam que a única forma de apoio consistente com que podiam contar era o apoio de ONGs, organizações com base na fé e sindicatos trabalhistas, pois as relações com as organizações governamentais relevantes podem ser imprevisíveis. Há também um número grande e confuso de organizações governamentais com responsabilidades pela água, o que dificulta para as comunidades compreenderem quem elas devem procurar para resolver as questões hídricas.

58 Branco AM (2000) *Mulheres da Seca: Luta e Visibilidade em uma Situação de Desastre*, João Pessoa, Editora Universitária

59 PNUD (2007) *Fighting climate change: Human solidarity in a divided world*, Relatório do Desenvolvimento Humano 2007/2008, PNUD, Nova York, página 179

A solução de vários problemas surgidos durante o estudo foi buscada com funcionários superiores, cuja resposta era de que a fonte do problema era a tensão política entre as comunidades e as autoridades municipais, e não a falta básica de recursos para prover as soluções técnicas certas. Portanto, concluiu-se que o governo estadual e os doadores – em parceria com as organizações da sociedade civil – precisavam:

- fortalecer as organizações da sociedade civil locais e aumentar o apoio para a ação social, com um trabalho em rede e intercâmbio entre as várias organizações
- educar as comunidades locais sobre as estruturas políticas locais e estaduais e as autoridades hídricas relevantes, assim como oferecer aconselhamento e apoio legal relevantes para ajudá-las a se engajarem
- apoiar a ampliação da aprendizagem intra-regional e o compartilhamento do conhecimento através de ONGs locais, sindicatos trabalhistas e organizações com base na fé
- fornecer informações acessíveis sobre a mudança climática de forma que as pessoas possam lidar com ela nas suas estratégias de sobrevivência.

#### Estratégias para a vida no semi-árido

As pessoas entrevistadas reconheceram que há espaço para que as comunidades da Sub-bacia do Baixo Jaguaribe se envolvam mais diretamente numa série de estratégias, entre elas, a provisão de armazenamento comunitário de água subterrânea, apicultura, gestão do cerrado, gestão de agrossilvicultura e gestão de culturas e plantas sustentáveis. Estas experiências e práticas atualmente recebem incentivos e apoio de várias organizações, movimentos e ONGs, os quais estão organizados em torno do Fórum Cearense pela Vida no Semi-Árido, do Fórum pela Água e do programa Um Milhão de Cisternas, gerido pelo Movimento pela Articulação do Semi-árido Brasileiro (ASA). A base disso é:

- usar, fortalecer e ampliar as experiências e práticas da vida no semi-árido com base numa melhor compreensão da região, numa nova relação com os ecossistemas locais e na valorização do "know-how" popular
- uma agricultura orientada para a produção de culturas tradicionais para garantir a segurança alimentar, evitando a fome e o aumento das doenças
- água potável garantida para a população inteira, acompanhada de uma discussão e da redefinição do padrão atual de uso hídrico e da exploração dos recursos naturais, principalmente os recursos hídricos e terrestres.

## 2.3 Resumo

Sucessivos governos tentaram lidar com a escassez hídrica através de investimentos na infra-estrutura e programas de apoio de emergência. Grande parte das comunidades estudadas não estava conectada à rede de abastecimento de água e tem tido de contar com seus próprios recursos, suplementados pelo apoio técnico de ONGs. O governo estadual não possui nenhuma política detalhada e bem provida de recursos para as comunidades remotas e a agricultura familiar. Num âmbito mais amplo, as políticas de proteção social têm ajudado a mitigar a vulnerabilidade aos efeitos climáticos nos recursos hídricos, mas não está claro se, em longo prazo, elas serão econômica e politicamente sustentáveis.

As interfaces positivas com as políticas nacionais e estaduais eram bastante limitadas na área estudada. Os exemplos encontrados foram: o programa Um Milhão de Cisternas, que recebeu apoio governamental limitado; programas de Transferência Condicional de Dinheiro como a *Bolsa Família*; e acesso limitado à água de sistemas de irrigação e açudes para algumas comunidades.

A vulnerabilidade das comunidades pobres rurais já é alta, conforme mostra o fato de que muitas pessoas vendem terras aos agricultores comerciais para obter capital. Os impactos da mudança climática pioram esta vulnerabilidade de várias maneiras direta e indiretamente relacionadas com a água.

Até certo ponto, uma cultura e uma tradição inteiras estão em jogo no *sertão*. Há uma preocupação de que o conhecimento, os valores e as formas tradicionais indígenas de gerir a água e a terra estejam sendo perdidos. Muitas das pessoas mais idosas do estudo reclamaram que os jovens perderam o interesse pela agricultura. Porém, ainda há certa resiliência: algumas comunidades mudaram a maneira como usam a água, procurando trabalhar dentro dos limites do semi-árido, desenvolvendo práticas, ganhando experiência na gestão dos recursos hídricos e adotando uma nova relação com os recursos locais.



### 2.3.1 Recomendações no âmbito local

Algumas das principais medidas necessárias para reduzir a vulnerabilidade à mudança e à variabilidade climática através do apoio à gestão hídrica pró-pobres são:

- **Apoio para intervenções que sejam fáceis de operar e manter no local.** O programa de cisternas domésticas deve ser ampliado, procurando-se uma estratégia de abastecimento coerente, de maneira que o abastecimento de água potável durante o ano todo seja acessível sem custos ou trabalho excessivos.
- **São necessárias a expansão e a manutenção da infra-estrutura local.** Devem ser feitos ajustes na infra-estrutura estadual, com instalações locais adicionais em pontos de acesso problemáticos, inclusive poços perfurados novos e mais profundos, reservatórios de serviço adicionais e sistemas de esgoto.
- **Reunir mais dados hidrológicos detalhados numa escala útil para as comunidades.** As pesquisas sobre recursos hídricos locais ajudarão na futura tomada de decisões sobre o investimento em represas e poços perfurados para as comunidades locais. As comunidades poderiam ser auxiliadas na realização de avaliações dos recursos hídricos, identificando e monitorando fontes hídricas na comunidade, como, por exemplo, poços perfurados.
- **Melhor apoio técnico para a agricultura alimentada pela chuva.** A maioria das comunidades pobres depende da agricultura familiar alimentada pela chuva. Porém, esta é altamente dependente da precipitação. Para que os agricultores adaptem o seu uso hídrico aos impactos da mudança climática, eles precisam de aconselhamento técnico adicional e acesso ao microcrédito. Embora o sistema de previsão sazonal ofereça confiança quanto aos futuros padrões em geral, o sistema associado de distribuição de sementes não parece estar funcionando bem, e as comunidades querem seus próprios bancos de sementes.
- **Apoiar a irrigação em pequena escala para os pequenos agricultores.** Para as pessoas sem acesso viável aos canais de irrigação, é necessário um maior esforço para proporcionar aos pequenos agricultores um acesso à água durante o ano todo para a irrigação em pequena escala, como, por exemplo, fornecendo cisternas subterrâneas e aumentando o apoio técnico.
- **São necessárias mais informações e oportunidades de aprendizagem sobre a diversificação da renda no semi-árido.** Ajudando as comunidades a desenvolver fluxos de renda adicionais, a vulnerabilidade será menor em épocas de necessidade intensa, e haverá capital disponível para investimento em atividades de adaptação para ajudar a proteger os suprimentos de água em meio à mudança climática.
- **É necessária uma concentração maior nas questões de qualidade de água,** uma vez que a mudança climática está causando uma exploração maior da água subterrânea e o cultivo intenso para a exportação está sendo associado à poluição da água e a problemas de saúde. O processo de monitoramento da qualidade da água deve ser melhorado para oferecer um controle melhor de como a água é usada.
- **Devem-se tomar medidas para se restaurar a biodiversidade.** A resiliência à mudança climática aumenta com a restauração da biodiversidade e a provisão de meios para ajudar as comunidades a se ajudarem a si mesmas a se adaptarem às mudanças no seu clima. Por exemplo, as práticas agrícolas podem ser mais facilmente adaptadas para lidar com as mudanças nos padrões da disponibilidade de água se houver um acervo maior de variedades de culturas disponíveis.
- **Aumentar a conscientização e empoderar as comunidades para se envolverem politicamente.** Seria benéfico para os líderes das comunidades fazerem um treinamento adicional para se envolverem com as autoridades locais e estaduais e nos processos de tomada de decisão, de maneira que possam ativamente usar os sistemas políticos e as consultas com os usuários para obterem benefícios, como, por exemplo, ampliações da rede de abastecimento de água.
- **É necessário apoio de emergência para os agricultores** para as épocas de declínio na produção e dificuldade no acesso a gêneros alimentícios. Serviços como seguros de colheitas, cestas de alimentos básicos e serviços de empreitada ajudariam os agricultores.



## 3 Estudo de caso do Brasil – perspectivas no âmbito nacional

Foi feito um exame documental para identificar as instituições, estruturas e políticas de gestão dos recursos hídricos e variabilidade climática, e, em janeiro de 2008, foi conduzida uma série de entrevistas no país com funcionários de instituições relevantes. Os principais problemas e preocupações salientados pelas comunidades foram discutidos com os funcionários.

Esta seção apresenta uma perspectiva das estruturas das principais políticas e instituições em relação à mudança climática e à política hídrica no estado do Ceará, no Brasil, mencionando inclusive onde as políticas atuais se sobrepõem, onde há ou não sinergias entre duas áreas e a relação entre as políticas nacionais e a prática no âmbito local. São, então, discutidas questões institucionais e de políticas, concluindo com recomendações para tentar preencher as lacunas nas políticas.

### 3.1 Visão geral da política para a mudança climática

A resposta do Brasil para os impactos da mudança climática e adaptação a ela ainda está relativamente num estágio inicial, sendo que o primeiro relatório governamental importante dentro da CQNUMC, a Comunicação Nacional Inicial sobre a mudança climática (1CN) foi produzido em 2004. A 1CN concentra-se principalmente em catalogar as atuais emissões de gases de efeito estufa do Brasil, contudo, ela também discute questões específicas, como o desmatamento da Amazônia e o programa de etanol. Em 2002, o Brasil adotou medidas unilaterais para cortar as emissões de gases de efeito estufa (GEE).<sup>60</sup>

#### 3.1.1 Abordagens para a mudança climática no Brasil

##### Quadro institucional para a mudança climática

O Brasil não possui nenhum programa ou política abrangente para mitigar ou se adaptar à mudança climática nem, até 2007, uma instituição com a responsabilidade de produzir tal política ou programa. Contudo, o governo brasileiro desenvolveu vários programas climáticos, principalmente em termos de modelagem climática, gestão do desmatamento e eficiência em termos de energia, os quais são resumidos nas seções abaixo.

Em 2007, o governo publicou um White Paper intitulado “Contribuição do Brasil para evitar a mudança do clima”. O White Paper é um documento conjunto entre o Ministério das Relações Exteriores, o Ministério da Ciência e da Tecnologia, o Ministério do Meio Ambiente, o Ministério de Minas e Energia e o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Isso mostra a escala interdepartamental das questões, mas também a falta de uma direção institucional clara e apropriação.<sup>61</sup>

Em abril de 2007, foi formada a Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental dentro do Ministério do Meio Ambiente. A Secretaria recebeu a tarefa de preparar um Plano Nacional para a Mudança Climática, com escopo para estratégias regionais, redução do volume de gases de efeito estufa e adaptação aos impactos da mudança climática.

##### Modelagem climática

Na 1CN, são mencionadas as ações do estado do Ceará que ajudaram a evitar um deslocamento populacional em grande escala. Especificamente, a utilização de previsões sazonais foi desenvolvida para ajudar tanto os pequenos agricultores alimentados pela chuva quanto os agricultores comerciais a planejarem para o futuro e responderem adequadamente à mudança climática, evitando, assim, os impactos negativos, tais como a migração forçada. No âmbito estadual, a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) encarrega o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) com a tarefa de preparar projeções sobre a mudança climática. A FUNCEME,

60 Ogonowski M et al (2005) *Greenhouse Gas Mitigation in Brazil, China and India: Scenarios and Opportunities through 2025*, CCAP, Washington DC

61 Governo do Brasil, *Contribuição do Brasil para evitar a mudança do clima*, White Paper, [http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0018/18294.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0018/18294.pdf)

até agora, tem-se concentrado em previsões sazonais, tendo conseqüentemente conquistado uma reputação como líder mundial.

Foram observadas algumas dificuldades em relação à precisão das previsões e às estratégias de comunicação da FUNCEME.<sup>62</sup> Por exemplo, a estratégia de previsão sazonal é mais útil quando aplicada à formulação de políticas com “base no problema”.

A 1CN descreve a intenção de desenvolver modelos climáticos de longo prazo com resolução espacial suficiente para a análise regional. Quem lida com este programa é o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTec), dentro do INPE. O CPTec desenvolveu a capacidade de modelagem em âmbito global e regional, e a intenção é desenvolver cenários socioeconômicos e de mudança climática reduzidos em escala para a resolução de 40–80 km. Esta organização trabalhou com o Hadley Centre do Reino Unido e o governo japonês.

*Está claro que se deve adotar uma estratégia bem pensada para produzir informações sobre o clima e disponibilizá-las para os usuários, fortalecendo, assim, o processo de tomada de decisões.*

Fonte: Seção 3.1.1 Comunicação Nacional Inicial do Brasil

#### **Gestão do desmatamento**

Durante meados de 2000, o Brasil esforçou-se muito tanto no âmbito nacional quanto estadual para reduzir o desmatamento da Amazônia. O Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia (PPCDA), lançado pela presidência em 2004, desenvolveu medidas para reduzir o desmatamento na Amazônia através de incentivos fiscais. Estes incentivos aumentaram o potencial econômico das áreas desmatadas e estimularam programas que geram renda a partir da regeneração das áreas degradadas.<sup>63</sup>

Em 2006, como parte do PPCDA, foram lançados o sistema de Detenção de Exploração Seletiva (DETEX) e o programa Documento de Origem Florestal (DOF), os quais permitem o controle on-line do transporte de produtos florestais.

O programa Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA) começou em 2002, com o apoio do Banco de Desenvolvimento Alemão, do Fundo Global para o Meio Ambiente, do Banco Mundial e do Fundo Mundial para a Natureza. O ARPA visa a proteger a floresta através do acréscimo de mais 50 milhões de hectares (12 por cento) da Amazônia brasileira a uma rede de 13 parques e reservas ao longo de dez anos.

#### **Eficiência em termos de energia**

O Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA) tem como objetivo geral satisfazer dez por cento da necessidade total de eletricidade do Brasil a partir de fontes renováveis até 2022.<sup>64</sup> A fase inicial, que busca alcançar 3.300 megawatts de energia a partir de fontes renováveis, foi lançada em 2002.

O Programa Nacional de Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural (CONPET) estabeleceu um programa de teste e inspeção gratuitos para os tanques de combustível da Petrobras, com o objetivo de reduzir seu consumo de combustível diesel em 15 por cento.

### 3.1.2 Papel da mudança climática no planejamento hídrico

A principal instituição do Brasil com responsabilidade pelo alívio da seca, o DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas), foi formado no início do século XX. O governo normalmente introduz “medidas de emergência” em épocas de seca (consulte a Seção 3.2.2 para obter mais informações).

62 Lemos MC et al (2002) “The Use of Seasonal Climate Forecasting in Policymaking: Lessons from Northeast Brazil” *Climatic Change* 55: páginas 479-507, Kluwer Academic Publishers

63 Governo do Brasil, *Contribuição do Brasil para evitar a mudança do clima*, White Paper, páginas 36-37; Embaixada Brasileira, Official Aggregate Data on the Deforestation of the Legal Amazon for the Period 2005-6

64 Ogonowski M et al (2007) *Greenhouse Gas Mitigation in China, Brazil and Mexico: Recent Efforts and Implications*, CCAP, Washington DC

Até agora, as instituições e os formuladores de políticas tanto no âmbito nacional quanto estadual estão investindo seu tempo e seus esforços na resposta de curto prazo para a variabilidade climática e ainda não lidaram de maneira séria com a mudança climática de longo prazo. Isso se reflete na abundância de leis e políticas voltadas para a mitigação de secas e mesmo no nome das instituições: DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. A incorporação das projeções da mudança climática de longo prazo no planejamento hídrico ainda está por ser alcançada.

## 3.2 Visão geral do setor hídrico

A responsabilidade pelas políticas e pela implementação no setor hídrico brasileiro é altamente delegada ao âmbito estadual. Em termos nacionais, a Agência Nacional de Águas (ANA) é a principal agência com a responsabilidade de estabelecer instrumentos legais de gestão hídrica, expostos na Lei das Águas.<sup>65</sup>

O Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) 2006<sup>66</sup> foi prometido após a Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável de 2002, e os objetivos do plano estão baseados, em parte, nos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio relativos à água. O PNRH é usado para determinar o foco do trabalho da ANA, as necessidades de cada bacia hidrográfica e as prioridades e alvos a serem aplicados.

### 3.2.1 Gestão hídrica no estado do Ceará

No estado do Ceará, foi desenvolvida uma estrutura estadual para a gestão hídrica, a qual foi reconhecida pela boa prática não apenas no Brasil, mas também internacionalmente.

O trabalho para reformular o sistema de gestão dos recursos hídricos do estado do Ceará para torná-lo um programa racional e moderno começou em 1987. Antes de este programa ser desenvolvido, os recursos hídricos do estado eram, em grande parte, orientados pelas estações, com a água fluindo nos rios somente durante a estação das chuvas.

Os primeiros passos em direção à reforma hídrica no Ceará foram a criação da Secretaria de Recursos Hídricos e a aprovação da Lei das Águas estadual em 1992. Este avanço foi propulsionado pelos setores industrial e turístico em crescimento, os quais precisavam de um abastecimento de água garantido para atrair investimento. Em 1994, foi criada uma companhia estadual forte, independente e, com o tempo, autofinanciada, a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH), para realizar o trabalho de gestão, monitoramento e cumprimento das leis. Esta instituição é o elemento mais exclusivo das reformas hídricas do Ceará: nenhum outro estado possui uma agência semelhante para a água.<sup>67</sup>

### 3.2.2 Atuais planos e quadros de gestão hídrica

Há uma imensidão de informações disponíveis relativas ao quadro de planejamento da gestão hídrica do Brasil. Para os fins deste relatório, esta subseção concentrar-se-á nos planos relativos primordialmente à seca.

#### Infra-estrutura e obras de engenharia

Em resposta às graves secas no final do século XIX, começaram a ser construídas obras de engenharia hidrológica de grande escala, começando com a construção do Açude Cedro, em Quixadá. Subseqüentemente, o governo nacional construiu um grande número de açudes de grande porte, entre eles, Orós e Banabuiú, durante o que foi descrito como "a era de ouro da engenharia civil".<sup>68</sup>

65 Lei 9.433/97

66 Governo do Brasil, *Plano Nacional de Recursos Hídricos*, Agência Nacional de Águas, <http://www.ana.gov.br/pnrh/index.htm> (Português)

67 Engle N (2007) *Adaptive Capacity of Water Management to Climate Change in Brazil: A Case-study of the Baixo Jaguaribe and Pirapama River Basins*, Tese de Mestrado em Ciências da Universidade de Michigan

68 Governo do Estado do Ceará (2006) *Promover melhoria da qualidade de vida dos cearenses: nosso compromisso e objetivo*, Secretaria dos Recursos Hídricos, Fortaleza, Ceará, página18

O governo nacional também financiou a construção de um grande número de pequenos açudes, em que os proprietários de terras contribuíam apenas parcialmente.<sup>69</sup> A maioria foi construída em propriedades privadas para interesses privados, e a maior parte dos pequenos proprietários de terras não se beneficiou.<sup>70</sup> Estima-se que agora haja 7.000 açudes no Ceará, embora apenas 126 sejam geridos pela instituição estadual COGERH. O mais recente, Castanhão, foi finalmente inundado em 2006. Contudo, as obras de irrigação associadas ainda estão sendo construídas.

Análises críticas foram feitas sobre estas soluções de engenharia por terem, em alguns casos, levado à construção de milhares de açudes e represas sem o acompanhamento da ampla reforma agrária necessária ou a provisão de uma infra-estrutura produtiva e social para os agricultores de subsistência. Ao invés disso, a implementação de projetos públicos de irrigação foi acompanhada por um "modelo de gestão baseado em técnicos e altamente destrutivo para o meio ambiente".<sup>71</sup>

#### O desvio do Rio São Francisco

Para satisfazer as necessidades hídricas adicionais de uma população em expansão e com as incertezas maiores devido à mudança climática, uma opção de engenharia controversa atualmente sendo considerada é um grande aqueduto entre os estados do Ceará e de Pernambuco, ligando o Rio São Francisco ao Rio Jaguaribe.

Os principais argumentos a favor do desvio do rio salientam a possibilidade de transformar 300.000 hectares de terras secas no sertão em terras de cultivo produtivas até 2020, com a irrigação fornecida por água adicional bombeada do Rio São Francisco. Potencialmente, 12 milhões de pessoas poderiam ser beneficiadas direta ou indiretamente com o projeto. Os vários argumentos contra o plano são: a concepção do projeto não lida com as estruturas econômicas e políticas citadas como as principais causas da pobreza na região; o banco de dados hidrológico do projeto é inexato; a proposta viola as leis federais sobre os direitos à terra dos indígenas; e o projeto poderia ser ecologicamente prejudicial.<sup>72</sup>

#### Estratégias de resposta de emergência

Uma das principais respostas para a seca foi desenvolver e implementar medidas de emergência durante épocas de seca, criando, assim, a chamada "indústria da seca".<sup>73</sup> Esta indústria consiste em programas de distribuição de alimentos e água e trabalho financiado pelo estado para as vítimas da seca a fim de satisfazer as necessidades imediatas da população afetada durante os períodos de crise. As iniciativas do trabalho de emergência (programas de frentes de emergência) realizado pelo governo criaram empregos, especialmente através da construção de represas e poços.

Antes dos anos 80, embora os planos fossem elaborados visando a satisfazer as necessidades físicas e sociais das populações adversamente afetadas pela seca, eles não eram geralmente vistos como eficazes.<sup>74</sup> A abordagem era de cima para baixo e não envolvia os trabalhadores do projeto na sua elaboração. De forma ainda mais controversa, ela beneficiava desproporcionalmente os grandes proprietários de terras ao invés das comunidades pobres e vulneráveis. Geralmente era oferecida apenas uma assistência de curto prazo, sem a tentativa de solucionar as questões de desenvolvimento de longo prazo.

Durante a seca de 1989–93, foram feitas algumas reformas em resposta à pressão de organizações da sociedade civil, tais como o Movimento Sindical dos Trabalhadores Rurais (MSTR) e igrejas locais. Com o aumento do impacto da seca, passando de escassez hídrica de curto prazo para uma questão de pobreza de longo prazo, que questionava a dependência das pessoas da agricultura alimentada pela chuva, a política estadual para a seca foi mudada. O estado desenvolveu programas de longo prazo, que incluíam o desenvolvimento rural, zonas irrigadas, a segurança

69 Ibidem.

70 Branco AM (2000) *Mulheres da Seca: Luta e Visibilidade em uma Situação de Desastre*, João Pessoa, Editora Universitária

71 Braga OR (2007) *For the Non-Relocation of the São Francisco River: introductory notes*, Documento do Projeto

72 Ibidem.

73 Lemos MC (2007) *Drought, governance and adaptive capacity in NE Brazil: a case study of Ceará*, Documento-Base para o Relatório do Desenvolvimento Humano do PNUD 2007/2008

74 Branco AM (2000) *Mulheres da Seca: Luta e Visibilidade em uma Situação de Desastre*, João Pessoa: Editora Universitária

alimentar e a saúde. Porém, muitas destas iniciativas nunca passaram do estágio de planejamento, e algumas das que foram implementadas fracassaram ou alcançaram somente parte de suas metas.<sup>75</sup>

Um novo mecanismo de monitoramento foi recentemente desenvolvido para satisfazer as necessidades das pessoas com maior probabilidade de serem afetadas por problemas climáticos através da criação do Índice Municipal de Alerta (IMA). Porém, não há nenhuma informação disponível que diga se o governo estadual está utilizando este índice.

### 3.2.3 Aspectos institucionais e legislativos

As principais características dos planos institucionais atuais e das recentes mudanças são consideradas aqui.

#### Responsabilidades federais

O sistema de gestão hídrica no Brasil era tradicionalmente altamente centralizado e fragmentado. Após desenvolvimentos promovidos pelo Banco Mundial no âmbito internacional em 1997, o governo federal substituiu o seu sistema desatualizado setorial de gestão hídrica por um novo conjunto de quadros regulamentares. Em 2000, foi criada a ANA, como uma agência técnica para auxiliar a descentralização da gestão hídrica por todo o Brasil.<sup>76</sup>

Foi introduzida uma nova Lei de Recursos Hídricos, que instituía a Política Nacional de Recursos Hídricos e criava o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. A lei promoveu a descentralização e a integração e introduziu planos institucionais específicos para incorporar a participação pública através da criação de Comitês de Bacias Hidrográficas. Ela também definiu a água como um bem econômico e criou o sistema de "permissão e uso de água em grandes quantidades" nas bacias.

Porém, as taxas de água são recolhidas no âmbito estadual e não no âmbito de bacia hidrográfica. Isto enfraquece os Comitês de Bacias Hidrográficas, que não têm controle nas decisões sobre como os recursos são gastos.<sup>77</sup>

#### A evolução das principais instituições hídricas do Ceará

Conforme descrito anteriormente, nos anos 90, o Ceará estava entre os primeiros estados brasileiros a introduzir um quadro institucional e legal abrangente para a descentralização da gestão hídrica e a incentivar a tomada de decisões participativa entre um amplo grupo de usuários de água.<sup>78</sup> As reformas institucionais na gestão dos recursos hídricos realizadas no Ceará nos últimos 15 anos são vistas como um sucesso e um exemplo da boa prática de alguns pontos de vista devido à grande participação dos usuários na tomada de decisões.<sup>79</sup> Estas foram ativamente promovidas pelo Banco Mundial como condição para empréstimos.

O principal propósito das comissões de usuários é realizar a alocação negociada de água, e sua jurisdição cobre açudes e vales regulamentados. Os membros da Comissão de Usuários dos Vales do Jaguaribe e Banabuiú decidem as regras de operação para o sistema de açudes da bacia, de maneira que as necessidades atuais e futuras possam ser satisfeitas. Para auxiliar este processo, eles usam simulações preparadas pela COGERH com base em informações da FUNCEME, o que aumentou a transparência da tomada de decisões nas comissões de usuários e sua legalidade. Este processo estimulou a confiança dos seus usuários no sistema e atraiu uma participação maior nas comissões de usuários.

75 Lemos MC (2007) *Drought, governance and adaptive capacity in NE Brazil: a case study of Ceará*, Documento-Base para o Relatório do Desenvolvimento Humano do PNUD 2007/2008

76 Lemos MC e Oliviera, J (2004) "Can Water Reform Survive Politics? Institutional Change and River Basin Management in Ceará, North-East Brazil", *World Development*, Vol. 32 Nº 12, páginas 2121-2137

77 Abers R and Keck M (2006) "Muddy Waters: The Political Construction of Deliberative River Basin Governance in Brazil", *International Journal of Urban and Regional Research*, Volume 30.3, páginas 601-622

78 Abers R (2007) "Organising for Governance: Building Collaboration in Brazilian Water Basins" *World Development*, Vol. 35, Nº 8, páginas 1450-1463

79 Formiga Johnsson R-M (2005) *Background paper to the Jaguaribe and Alto Tietê Riverbasins*, Banco Mundial

### Instituições para a seca

Por muitos anos, a principal instituição no Ceará com responsabilidade pela assistência durante as secas e a gestão hídrica era o governo brasileiro, através da agência federal DNOCS, cuja sede está situada em Fortaleza. A COGERH foi criada em 1994 para realizar a gestão, o monitoramento e o cumprimento das taxas hídricas e das políticas de poluição. Esta instituição, criada com a orientação e o financiamento do Banco Mundial,<sup>80</sup> foi estabelecida quando o estado procurou o Banco Mundial para obter financiamento para projetos de infra-estrutura, e o Banco insistiu em algumas condições para prestar o apoio, as quais incluíam a criação de comissões de usuários, a introdução de taxas para todos os usuários de água e o estabelecimento da COGERH.<sup>81</sup>

A atual representação da Comissão do Vale Jaguaribe-Banabuiú é de:

- 28 por cento de usuários de água
- 31 por cento de membros da sociedade civil
- 41 por cento de funcionários públicos.<sup>82</sup>

Como parte das reformas federais após a nova Lei das Águas em 1997, foram criados cinco Comitês de Bacias Hidrográficas no Ceará, inclusive o Comitê da Bacia Hidrográfica do Baixo Jaguaribe, o qual recebeu poderes formalmente em 2000. Este comitê, formado por 46 pessoas, é constituído de 30 por cento de usuários, 30 por cento de representantes da sociedade civil, 20 por cento de funcionários públicos estaduais ou federais e 20 por cento de funcionários públicos municipais locais. Ele é uma estrutura mais formal do que as comissões de usuários e tem de obedecer às regulamentações tanto nacionais quanto estaduais. Ele serve para resolver conflitos, facilitar planos para a bacia hidrográfica e estabelecer diretrizes de gestão mais amplas. O grupo encontra-se mensalmente para avaliar a implementação, convocando reuniões adicionais do grupo inteiro se for necessário fazer ajustes.<sup>83</sup>

### Principais mensagens

- Embora as questões relativas à mudança climática estejam claramente firmes na agenda política, as iniciativas, até agora, concentraram-se principalmente na variabilidade climática de curto prazo (principalmente em termos de respostas à seca). Ainda não se lidou com a mudança climática de longo prazo de maneira séria.
- Em termos de instituições, a estrutura de gestão dos recursos hídricos no estado do Ceará é um modelo inovador de gestão e abastecimento hídrico descentralizado, com o qual lições podem ser aprendidas (veja o resumo 3.3).
- Apesar disso, grandes segmentos das pessoas pobres nas áreas rurais do Ceará continuam vulneráveis aos impactos da mudança climática, especialmente à seca e à escassez hídrica.

80 Engle N (2007) *Adaptive Capacity of Water Management to Climate Change in Brazil: A Case-study of the Baixo Jaguaribe and Pirapama River Basins*, Tese de Mestrado em Ciências da Universidade de Michigan

81 Lemos MC and Oliviera J (2004) "Can Water Reform Survive Politics? Institutional Change and River Basin Management in Ceará, North-East Brazil", *World Development*, Vol. 32, Nº 12, páginas 2121-2137

82 Kemper K, Dinar A and Blomquist W (editores) (2005) *Institutional and Policy Analysis of River Basin Management Decentralisation – The Principle of Managing Water Resources at the Lowest Appropriate Level – When and Why does it (Not) Work in Practice*, Banco Mundial

83 Formiga Johnsson R-M (2005) *Background paper to the Jaguaribe and Alto Tietê Riverbasins*, Banco Mundial

### 3.3 Resumo

#### 3.3.1 Discussão e questões críticas

Em geral, as abordagens federais e estaduais para a seca estão baseadas na premissa de que a principal questão a ser resolvida é a escassez hídrica. Portanto, ambos os níveis governamentais desenvolveram estruturas e políticas que lidam com a seca através da gestão de riscos ao invés de procurar resolver questões fundamentais de gestão hídrica de longo prazo. Duas respostas predominaram: um foco na provisão de tecnologia, que levou à construção de açudes e represas e, mais tarde, canais de irrigação associados, e um foco mais socioeconômico, que organiza programas de assistência durante as secas.<sup>84</sup>

Estas abordagens terão de ser modificadas para alcançar o principal objetivo de uma boa gestão hídrica, isto é, fornecer consistentemente água para a vida e para a sobrevivência de todas as comunidades. As iniciativas até agora levaram água a cidades como Fortaleza e ao setor agrícola de exportação, porém, ainda há comunidades rurais pobres sem abastecimento de água melhorado, apesar do alto investimento no setor hídrico nas terras que as circundam. Para as comunidades rurais, é necessária uma abordagem muito mais direcionada, que lide não apenas com o risco climático, mas também com o empoderamento.

A mudança climática trará novos desafios e a necessidade de aprendizagem e adaptação contínua. As estruturas de governança da água terão de ser adaptadas para poderem fazer um bom proveito dos novos conhecimentos científicos sobre a mudança climática, especialmente os processos de formulação de políticas e tomada de decisões.

O estado do Ceará é um modelo impressionante de como lidar com as questões de recursos hídricos num clima semi-árido, tendo alcançado uma melhoria significativa no abastecimento de água para moradias urbanas e para a agricultura voltada para a exportação. Em termos institucionais, há uma forte estrutura de governança, com características inovadoras, e capacidade de adaptação e aprendizagem com a experiência.

Neste sentido, há vários aspectos nas reformas institucionais do setor hídrico no Ceará que mostram como alcançar uma base sólida para a gestão hídrica adaptativa:

- **A delegação da autoridade do DNOCS para a COGERH foi altamente eficaz**, pois a COGERH desenvolveu capacidades técnicas, administrativas e de gestão financeira consideráveis. Hoje, a COGERH opera todos os principais açudes do estado.
- **Foram testadas inovações que procuram oferecer uma rede de trabalho a profissionais**: foi estabelecido um grupo de especialistas técnicos para incentivar a participação dos grupos de usuários na gestão hídrica. Estes grupos de usuários incluem cientistas sociais assim como engenheiros hidráulicos, os quais fazem parte da rede de técnicos responsáveis pela implementação das reformas hídricas. Entretanto, estas mudanças são vulneráveis à mudança política: em 2002, esta estrutura foi abolida quando o novo governo estadual queria mais controle sobre a tomada de decisões.<sup>85</sup>
- **O sucesso das comissões informais de usuários foi uma mudança duradoura no nordeste brasileiro**. Estas comissões de usuários foram consideradas um passo revolucionário no Brasil.<sup>86</sup> Porém, elas não possuem nenhum poder institucional, o cumprimento das decisões por parte dos usuários é voluntário, e também tem havido tensão com o governo estadual. No âmbito local, há uma evidência cada vez maior de que, apesar do progresso em termos de uma maior participação, muitos pequenos proprietários de terras ainda percebem a gestão hídrica como um processo excludente. Uma pesquisa dos membros do Comitê da Bacia do Baixo Jaguaribe, realizada em 2004, mostrou que as informações técnicas eram úteis e de grande auxílio, mas não acessíveis ou fáceis de entender, e eles percebiam que o poder era desviado em favor dos funcionários técnicos. Portanto, embora as comissões sejam uma boa amostra representativa de usuários e funcionários públicos, só por que há uma participação equitativa não quer dizer que ela seja eficaz.

84 Lemos MC and Oliveira J (2004) "Can Water Reform Survive Politics? Institutional Change and River Basin Management in Ceará, North-east Brazil", *World Development*, Vol. 32, Nº 12, páginas 2121-2137

85 Kemper K et al (2005) *Institutional and Policy Analysis of River Basin Management Decentralisation - The Principle of Managing Water Resources at the Lowest Appropriate Level - When and Why does it (Not) Work in Practice*, Banco Mundial

86 Ibidem; Abers R (2007) "Organising for Governance: Building Collaboration in Brazilian Water Basins", *World Development*, Vol. 35, Nº 8, páginas 1450-1463



Apesar destes avanços, a modernização da política ainda não foi suficiente para reduzir as conseqüências da seca para todos e, como resultado, grandes segmentos das pessoas pobres nas áreas rurais do Ceará continuam significativamente vulneráveis ao risco climático.<sup>87</sup> A reforma das instituições hídricas governamentais é necessária, mas uma medida insuficiente para criar resiliência à seca.<sup>88</sup> A vulnerabilidade no Ceará está ligada a muitos fatores, tais como a pobreza e a capacidade produtiva e o fato de que questões como a dos direitos à terra e à propriedade e a demanda de uma assistência técnica mais ampla precisam ser solucionadas.<sup>89</sup>

O Ceará continua sendo um dos estados mais pobres e com mais desigualdades do Brasil, e a adversidade da seca ainda define a pobreza, a destituição e o desamparo da população rural pobre.

Como Lemos (2007) afirma: “Para lidar com as desigualdades, podem ser necessárias políticas que confrontem profundamente a atual distribuição de poder e propriedades nas sociedades. Podem ser necessárias reformas profundas, tais como distribuição/redistribuição de renda ou terra, um comércio mais justo, acesso universal à educação, serviços de saúde e o aprofundamento de instituições democráticas através da participação da sociedade e da prestação de contas.”<sup>90</sup>

### 3.3.2 Recomendações no âmbito nacional

As seguintes medidas de âmbito nacional são necessárias para adaptar a gestão dos recursos hídricos aos impactos da mudança climática:

- **Definir claramente as responsabilidades institucionais** A diversidade das instituições hídricas nas áreas rurais faz com que não haja nenhum “sede principal” para a água. Esta falta de responsabilidade claramente definida servirá somente para exacerbar os problemas causados pela mudança climática no futuro. À medida que os problemas surgirem, nenhuma instituição será reconhecida claramente como a instituição certa para lidar com eles.
- **Empoderar e apoiar as comunidades pobres para trabalharem com as instituições** Embora as comunidades possam ser apoiadas para melhorar as condições no local, o trabalho de adaptação comunitária ou os programas de proteção social podem oferecer apenas parte da solução. Eles não mudarão os quadros legais relevantes, como a distribuição de terras e os direitos a ela. É necessário empoderar as pessoas para que elas possam participar ativamente dos sistemas políticos para obterem seus direitos hídricos.  
As comunidades sofrem isolamento e não possuem a coordenação para conduzir tal agenda de mudança nas políticas, tendo de apelar a cartas ou mesmo a pessoas que estejam preparadas a lutar pela causa ou fazer greves de fome para que esta seja ouvida. Entretanto, há momentos para a mudança que podem ser aproveitados, como, por exemplo, durante a mudança de governo ou após uma grande seca. Os grupos da sociedade civil, como o Movimento pela Articulação do Semi-Árido Brasileiro (ASA), devem formular e desenvolver propostas para auxiliar os grupos pobres a envolver as pessoas responsáveis pelas decisões na sua agenda, de maneira a integrá-los nas estruturas institucionais existentes e oferecer-lhes um rumo claro e apoio.
- **Usar os impactos da mudança climática para moldar as estratégias hídricas** A mudança climática ainda não é considerada um fator nas estratégias ou nos projetos dentro do setor hídrico, como a represa Castanhão. O Ceará é um líder mundial na previsão sazonal, mas esta é apenas uma avaliação de curto prazo do risco climático. No Ceará, está havendo atualmente uma mudança para a previsão decadal, o que é um passo positivo, mas que deve ser dado de maneira completa usando-se os novos conhecimentos para moldar e servir de base para as estratégias e projetos setoriais.
- **Investir no preenchimento de lacunas no conhecimento científico sobre o clima** Para ajudar a modelagem estadual, os programas de clima global das principais instituições de pesquisa devem realizar pesquisas

87 Lemos MC et al (2002) “The Use of Seasonal Climate Forecasting in Policymaking: Lessons from Northeast Brazil”, *Climatic Change*, 55, páginas 479-507

88 Lemos MC (2007) *Drought, governance and adaptive capacity in NE Brazil: a case study of Ceará*, Documento-Base para o Relatório do Desenvolvimento Humano do PNUD 2007/2008

89 Brant S (2007) *Assessing the Vulnerability to Drought in Ceará, Northeast Brazil*, Tese de Mestrado em Ciências da Universidade de Michigan, <http://hdl.handle.net/2027.42/57432>

90 Lemos MC (2007) “Developing Adaptation and Adapting Development”, *Ecology and Society* 12 (2):26, página 2



climáticas fundamentais sobre as temperaturas da superfície do mar no Atlântico Norte. Assim, os modelos climáticos globais poderiam ser aperfeiçoados.

- **Aumentar a resolução do monitoramento hidrológico** O estado do Ceará possui um recorde impressionante de realização sistemática de pesquisa e monitoramento de recursos, o que, no passado, levou ao desenvolvimento do projeto Castanhão. Agora é o caso de auxiliar e facilitar esta pesquisa e este monitoramento num âmbito mais local, de maneira que haja melhores informações acessíveis sobre os recursos de água subterrânea e os tipos de projetos mais adequados para as condições locais.
- **Lidar com as questões de qualidade da água** Os impactos esperados da mudança climática ameaçam exacerbar os problemas de qualidade da água. Portanto, é necessário dar mais atenção às questões de qualidade da água. Atualmente, poucos recursos são colocados no monitoramento da qualidade das fontes hídricas em períodos secos críticos.

## 4 Conclusão e recomendações

### 4.1 Preenchendo a lacuna: integração da gestão dos recursos hídricos e da adaptação à mudança climática

Quantias cada vez maiores de financiamento serão disponibilizadas para a adaptação à mudança climática nos próximos anos. É vital que este dinheiro seja bem gasto e beneficie as pessoas mais vulneráveis. A Tearfund acredita que a água – um setor fundamental que serve de base para todos os outros setores de desenvolvimento – deve ser priorizada no financiamento para a adaptação. Este relatório deu um passo no que diz respeito a examinar como a adaptação no setor hídrico pode ser implementada da maneira mais eficaz, sustentável e pró-pobres.

Usando o Níger e o nordeste brasileiro como estudos de casos, este relatório mostrou que a variabilidade climática pode ter um impacto real e duradouro sobre a maneira como as pessoas geram seus recursos hídricos no semi-árido. Isto, por sua vez, está afetando os meios de sobrevivência rurais e aumentando ainda mais a vulnerabilidade das pessoas mais pobres. No Níger, os padrões de movimento tradicionais dos pastores foram perturbados pela precipitação cada vez mais variável, causando uma mudança cultural, uma pressão maior sobre a terra e conflito devido à migração descontrolada. No Brasil, há uma preocupação de que o conhecimento, os valores e os métodos tradicionais indígenas de gestão da água e da terra, particularmente em relação à agricultura familiar alimentada pela chuva, estejam se perdendo.

Apesar das dificuldades enfrentadas, as comunidades têm demonstrado resiliência e estão adaptando-se ao clima variável com várias respostas hídricas e econômicas. No Níger, as estratégias tradicionais criadas para lidar com a variabilidade climática adotadas em épocas de crise agora estão sendo usadas regularmente, com maior pressão nos recursos naturais. Ambos os estudos de casos mostram que as comunidades estão começando a diversificar seus fluxos de renda, afastando-se dos métodos tradicionais de cultivo, os quais agora são menos viáveis devido às incertezas quanto à disponibilidade de água. O modelo de ação coletiva é um tema fundamental presente em muitas das respostas das comunidades para as suas circunstâncias climáticas.

Em termos de interface entre questões de âmbito local e as políticas e o planejamento nacionais, embora os estudos de casos sejam muito diferentes em termos de contexto, um tema fundamental que transpareceu foi a necessidade de que as comunidades fossem capazes de acessar e se envolverem com os sistemas políticos que afetam seus direitos hídricos. No Níger, as políticas nacionais de posse da terra parecem estar prejudicando a capacidade dos pastores de gerir suas terras e seus recursos hídricos de maneira sustentável. No Brasil, há uma evidência cada vez maior de que, apesar de o progresso em termos de uma maior participação através da adoção de “comissões de usuários de água”, muitos pequenos proprietários de terra ainda percebem a gestão hídrica como um processo excludente.

No âmbito nacional, o risco climático, atualmente, não está sendo sistematicamente integrado nos planos e nas estratégias do setor hídrico. No Níger, a mudança climática está sendo encarada através de uma série de projetos individuais, totalmente dependentes das prioridades dos doadores externos. No estado do Ceará, no Brasil, embora haja uma abundância de leis, regulamentações e instituições estabelecidas para lidar com a seca, o foco é predominantemente reativo, e a mudança climática de longo prazo ainda não foi seriamente encarada. Apesar disso, o estado do Ceará possui uma estrutura institucional forte para a gestão dos recursos hídricos e, assim, potencialmente, um quadro sólido para a integração do risco climático no futuro. O estado possui características inovadoras e tem sido adaptativo ao contexto e aprendido lições com base em experiências: tais como a delegação eficaz da autoridade do centro e o estabelecimento e a implementação relativamente bem-sucedidos de comissões informais de usuários de água. No Níger, a falta de recursos financeiros e técnicos adequados e a capacidade limitada das organizações regionais e locais representam atualmente grandes obstáculos para a descentralização no setor hídrico.

## 4.2 Recomendações

A Tearfund reconhece que é necessário um financiamento adicional em grande escala para a adaptação no mundo em desenvolvimento a fim de lidar com os impactos da mudança climática. De que maneira o financiamento para a adaptação será obtido e canalizado ainda está sendo muito debatido. Até se chegar a uma conclusão, acreditamos que fazer recomendações a agências específicas é inadequado. Portanto, desenvolvemos uma série de recomendações, as quais são aplicáveis às pessoas responsáveis pela tomada de decisões tanto no âmbito nacional quanto no âmbito internacional.

Como resposta de adaptação, os doadores<sup>91</sup> e os governos nacionais devem:

- **Apoiar o estabelecimento de abordagens baseadas no risco climático, que lidem com a *variabilidade e a mudança climática dentro dos quadros de políticas hídricas*.** Isto salienta a necessidade mais ampla de integrar medidas de adaptação nos programas de desenvolvimento, nas políticas setoriais e nas estratégias do país. A “adaptação” não deve ser vista como um “setor” separado, com quadros, ferramentas e abordagens separadas. Atualmente, o planejamento dos recursos hídricos está lidando implicitamente apenas com a variabilidade climática e operando de maneira orientada pela resposta. É necessário apoiar também o desenvolvimento de estruturas legais e regulamentares que auxiliem a mudança adaptativa.
- **Concentrar-se em abordagens setoriais “interligadas” para o planejamento da gestão dos recursos hídricos (por exemplo: integração com os setores da terra, da agricultura e da mineração), sistematicamente levando em consideração as implicações da mudança climática dentro destas abordagens.** Na realidade, os quadros institucionais necessários para uma boa integração setorial raramente existem em muitos países em desenvolvimento. É importante, no entanto, que a abordagem integrada para a gestão hídrica seja o objetivo final no planejamento do desenvolvimento, e que sejam tomadas medidas para que isso seja alcançado, tais como incentivar a boa comunicação entre os departamentos ministeriais e garantir a sinergia entre os setores tanto quanto possível no planejamento e na implementação de políticas.
- **Apoiar o processo de descentralização do setor hídrico.** A descentralização eficaz da gestão dos recursos hídricos tem o potencial de aproveitar as experiências comunitárias bem-sucedidas em lidar com a variabilidade climática e, assim, positivamente auxiliar a adaptação. Para que haja uma boa descentralização, são necessários vários elementos essenciais, inclusive a garantia de transferência de poder político e uma alocação de verbas adequada do centro, um quadro institucional forte, um quadro legal e regulamentar sólido e capacidade técnica no governo local. Os doadores devem concentrar-se em apoiar as iniciativas para fortalecer estes componentes.

### Principais mensagens

Os doadores e os governos nacionais devem:

- garantir que a adaptação à mudança climática não seja tratada como um setor separado
- garantir que a água não seja vista isoladamente na formulação de políticas, mas esteja ligada explicitamente com a gestão de outros recursos naturais, como, por exemplo, a terra, os minérios, as colheitas, etc.
- delegar o poder de gestão hídrica ao âmbito local e garantir que haja recursos para que isso possa ser feito com eficácia
- concentrar-se nas comunidades pobres que estão fora da rede de abastecimento e que não podem se beneficiar com os grandes investimentos em infra-estruturas, tais como represas e outras instalações de abastecimento de água centrais
- garantir que haja dados científicos precisos sobre a mudança climática ampla e facilmente disponíveis
- apoiar os êxitos locais de maneira que eles possam ser replicados amplamente: de baixo para cima, e não de cima para baixo
- aumentar a participação das comunidades locais no processo de formulação de políticas hídricas
- preparar-se para a mudança – ela vai acontecer.

91 Isto se refere às Instituições Financeiras Internacionais, agências doadoras multilaterais e bilaterais envolvidas no financiamento para a adaptação.

- **Garantir uma abordagem pró-pobres para a gestão dos recursos hídricos que abranja uma variedade de soluções diferenciadas de acordo com as necessidades dos diferentes grupos.** Muitos governos de países em desenvolvimento têm, com o apoio de doadores, se esforçado para desenvolver grandes programas de infraestrutura a fim de satisfazer as necessidades hídricas de setores econômicos fundamentais e das cidades. Os grupos de usuários deste estudo estavam, em grande parte, fora da rede de abastecimento e tinham acesso limitado aos sistemas públicos e aos pontos de abastecimento de água. As comunidades particularmente vulneráveis à mudança e à variabilidade climática devem ser o alvo, devendo-se priorizar soluções sustentáveis adequadas que reflitam suas necessidades e interesses ao invés de investimentos isolados em infra-estrutura.
- **Garantir que as informações sobre o risco climático, sempre que existentes, sejam disponibilizadas e usadas para moldar as estratégias do planejamento hídrico.** O conhecimento existente sobre o clima gerado por instituições nacionais e regionais especialistas deve ser traduzido para formatos compreensíveis e amplamente compartilhado. O estabelecimento de centros de pesquisa regionais, que reúnam informações sobre o risco climático de todas as fontes relevantes<sup>92</sup> poderia ser uma opção.<sup>93</sup> É essencial que estas informações não sejam retidas para utilização somente em âmbito central e que sejam acessíveis às comunidades pobres e vulneráveis. Além disso, mais estudos sobre o risco climático devem ser financiados para moldar as políticas hídricas em áreas em que atualmente há falta de informações.
- **Fortalecer a capacidade de adaptação no âmbito local através de apoio a abordagens de recursos hídricos locais que estejam se adaptando à variabilidade climática e reconhecer que estas podem desempenhar um papel fundamental no planejamento das políticas hídricas nacionais.** É necessário apoio técnico e financeiro para ajudar a desenvolver soluções de adaptação sustentáveis e de longo prazo trabalhando-se em cima das atuais abordagens locais. O aconselhamento técnico adicional e o acesso ao microcrédito para financiar investimentos são exemplos dos recursos necessários para auxiliar as comunidades a adaptarem o seu uso hídrico. Exemplos de intervenções locais que poderiam potencialmente ser replicadas e desenvolvidas, com base nas nossas constatações, são:
  - desenvolvimento de sistemas de agricultura alimentada pela chuva que sejam fáceis de operar e manter localmente
  - melhor gestão da umidade do solo em áreas alimentadas pela chuva
  - maior investimento na captação de água e em pequenos sistemas de armazenagem
  - sistemas comunitários de irrigação em pequena escala
  - melhores sistemas de irrigação com base familiar
  - desenvolvimento de um abastecimento hídrico para satisfazer usuários múltiplos e diversos
  - melhor acesso à água para a criação de animais em áreas áridas e semi-áridas.
- **Empoderar as comunidades para que trabalhem com o governo local e central, de maneira que possam usar ativamente os sistemas políticos para satisfazer suas necessidades hídricas.** Isto deve ser incorporado num fluxo bilateral de informações entre o governo e as comunidades. Os governos devem prover recursos para explicar e interpretar questões legais relativas à água, mapear claramente a responsabilidade das diferentes organizações políticas e garantir que as comunidades sejam informadas sobre oportunidades de participação. As comunidades e os grupos devem ser apoiados e ter a oportunidade de participar diretamente nas discussões políticas relacionadas com os direitos e a gestão hídrica.
- **Responder às necessidades das comunidades à medida que os meios de sobrevivência e as culturas mudarem como resultado da mudança climática e da escassez hídrica.** Por exemplo, garantir a disponibilidade de informações e oportunidades de aprendizagem para a diversificação de renda no clima semi-árido e um acesso melhor à educação numa escala mais ampla para as pessoas pobres e vulneráveis.

92 Setores público e privado.

93 Climate Action Network (setembro de 2008)

## Bibliografia

### Textos principais

Clarke R (2008) "Brazil Desk Review", abril de 2008, para a Tearfund

Diaconia (2008) "Signposts to adaptation from North-East Brazil", Relatório do seminário sobre Recursos Hídricos e Mudança Climática realizado no Ceará, Brasil, 24–25 de janeiro de 2008, organizado pela Tearfund

Flores S (2008) "Niger Desk Review", abril de 2008, para a Tearfund

Wilby R (2007) "Uma Avaliação de Cenários de Mudanças Climáticas para o Nordeste do Brasil" Relatório Técnico, 16 de novembro de 2007, em nome da Tearfund

Wilby R (2008) "A Review of Recent Trends and Projected Climate Changes for Niger, West Africa" Resumo Técnico, 9 de abril de 2008, em nome da Tearfund

Wilby R (2008) "Seasonal Forecasting as an Adaptation Tool for Drought Management in NE Brazil" Resumo Técnico, 19 de março de 2008, em nome da Tearfund

Woodke J (2008) "Water and climate linkages among pastoralists in Niger", JEMED, apoiado pela Tearfund

### Textos de apoio

Abers R (2007) "Organising for Governance: Building Collaboration in Brazilian Water Basins", *World Development*, Vol. 35, Nº 8, páginas 1450–1463

Abers R e Keck M (2006) "Muddy Waters: The Political Construction of Deliberative River Basin Governance in Brazil", *International Journal of Urban and Regional Research*, Vol. 30.3, páginas 601–622

Ambrizzi T, Rocha R, Marengo J, Pishnitchenko I, Alves L e Fernandez J (2007) *Cenários regionalizados de clima no Brasil e América do Sul para o Século XXI: Projeções de clima futuro usando três modelos regionais*, Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Diretoria de Conservação da Biodiversidade, São Paulo, Brasil

Arnell NW (2004) "Climate change and global water resources: SRES emissions and socio-economic scenarios", *Global Environmental Change*, Vol. 14, páginas 31–52

Assessments of Impacts and Adaptations to Climate Change (AIACC), <http://www.aiaccproject.org/>

Associação Internacional de Desenvolvimento (2006) *Water Resources: Improving Service for the Poor*, Banco Mundial

Banco Mundial (1999) *Project Appraisal Document on a Proposed Loan in the amount of US\$136.0 Million Equivalent to the State of Ceará, Brazil, for Ceará Integrated Water Resource Management Project (PROGERIRH) with the Guarantee of the Federative Republic of Brazil*, 10 de novembro de 1999, Banco Mundial, Washington DC

Banco Mundial (2000) *Niger: Towards Water Resource Management*, Banco Mundial, Washington DC

Banco Mundial (2004) *Water Resources Sector Strategy: Strategic Directions for World Bank Engagement*, Banco Mundial, Washington DC

Banco Mundial (2007) *Little Green Data Book 2007*, Banco Mundial, Washington DC

Banco Mundial (2007), *Banco de Dados dos Indicadores do Desenvolvimento Mundial*, Banco Mundial, 1º de julho de 2007

Bates BC, Kundzewicz ZW, Wu S e Palutikof JP (editores) (2008) *Climate Change and Water*, Documento Técnico do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, Secretaria do IPCC, Genebra, 210 páginas

- BBC News (2004) "Lula visits Brazil Flood Victims", quinta-feira, 5 de fevereiro de 2004, <http://news.bbc.co.uk/1/hi/world/americas/3457579.stm>
- Beghin N (2008) *Notes on Inequality and Poverty in Brazil: Current Situation and Challenges*, Documento-Base, Oxfam, Reino Unido
- Braga OR (2007) *For the Non-Relocation of the São Francisco River: introductory notes*, Documento do projeto
- Branco A de Melo (2000) *Mulheres da Seca: Luta e Visibilidade em uma Situação de Desastre*, João Pessoa, Editora Universitária
- Branco A de Melo, Suassuna J e Vainsencher SA (2005) "Improving Access to Water Resources through Rainwater Harvesting as a Mitigation Measure: The Case of the Brazilian Semi-Arid Region", *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, Vol. 10, páginas 393–409
- Brant S (2007) *Assessing the Vulnerability to Drought in Ceará, Northeast Brazil*, Tese de Mestrado em Ciências da Universidade de Michigan, <http://hdl.handle.net/2027.42/57432>
- Burtner J (2007) "Seeking Higher Ground: Dispute Resolution in Resettlement in Ceará", *ReVista: Harvard Review of Latin America*, Cambridge, Massachusetts
- Burton I (2004) *Climate Change and the Adaptation Deficit Occasional Paper No 1*, Adaptation and Impacts Research Group (AIRG), Meteorological Service of Canada, Environment Canada, Toronto
- CARE USA e CARE Denmark (2007) *The Human Right to Water – Beyond Access*
- Climate Action Network (setembro de 2008) *CAN Adaptation Paper*
- CQNUMC (2007) *Least Developed Countries Expert Group (LEG) Stocktaking Meeting on the preparation and implementation of National Adaptation Programmes of Action (NAPAs)* 3–4 de setembro de 2007, Bangkok, Tailândia
- CQNUMC (2007) *Report on Existing and Potential Investment and Financial Flows Relevant to the Development of an Effective and Appropriate International Response to Climate Change*, Relatório Financeiro de Bonn 2007
- CQNUMC (2008) *Impacts, Vulnerabilities and Adaptation in Developing Countries*, Secretaria das Nações Unidas para a Mudança Climática, Bonn
- Davies M, Guenther B, Leavy J, Mitchell T e Tanner TM (2008) *Climate Change Adaptation, Disaster Risk Reduction and Social Protection: Complimentary Roles in Agriculture and Rural Growth?*, Documento de Trabalho do IDS, Institute of Development Studies, Universidade de Sussex, Reino Unido
- Earth Observatory and Natural Hazards, NASA, [http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/shownh.php3?img\\_id=11928](http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/shownh.php3?img_id=11928)
- Ecorys e CESO (2007) *EU Action Plan on Climate Change and development: 1st Bi-Annual Progress report (2004–2006)*, Países Baixos
- Embaixada Brasileira (2007), *Official Aggregate Data on the Deforestation of the Legal Amazon for the Period 2005–6*
- EMDAT, banco de dados <http://www.emdat.be/Database/CountryProfile/countryprofile.php>
- Engle N (2007) *Adaptive Capacity of Water Management to Climate Change in Brazil: A case study of the Baixo Jaguaribe and Pirapama River Basins*, Tese de Mestrado em Ciências da Universidade de Michigan
- FAO (2008) *Water and the Rural Poor: Interventions for Improving Livelihoods in sub-Saharan Africa*, Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
- FEWSNET (2006) *Understanding nutrition data and the causes of malnutrition in Niger: A special report by the Famine Early Warning Systems Network (FEWS NET)*, Projeto FewsNet da USAID
- FEWSNET (janeiro de 2005) *Niger Livelihood Profiles*, Projeto FewsNet da USAID
- FEWSNET, <http://www.fews.net/>
- FMI (2007) *Niger: Poverty Reduction Strategy Paper – 2004 Status Report*, FMI, Washington DC

- Formiga Johnsson R-M (2005) *Background paper to the Jaguaribe and Alto Tietê River basins*, Banco Mundial
- Fundo Monetário Internacional (2008) *Report for Selected Countries and Subjects*, Banco de Dados da Perspectiva Econômica Mundial, 17 de abril de 2008
- Glenn JC, Gordon TJ e Florescu E (2008) *2008 State of the Future*, ONU
- Governo do Brasil, *Contribuição do Brasil para Evitar a Mudança do Clima*, White Paper
- Governo do Brasil, *Plano Nacional de Recursos Hídricos*, Agência Nacional de Águas, <http://www.ana.gov.br/pnrh/index.htm> (Português)
- Governo do Estado do Ceará (2006) *Promover melhoria da qualidade de vida dos cearenses: nosso compromisso e objetivo*, Secretaria dos Recursos Hídricos, Fortaleza, Ceará
- Governo de Níger (2002) *Estratégia de Redução da Pobreza*, Niamey, <http://www.imf.org/External/NP/prsp/2002/ner/01/010102.pdf>
- Governo de Níger (2003) *Estratégia de Desenvolvimento Rural*, Secretaria Executiva do SDR (Stratégie de Développement Rural) / Escritório do Primeiro Ministro, Niamey
- Governo de Níger (2006) *Plano de Ação para a Estratégia de Desenvolvimento Rural*, Niamey
- Governo de Níger (2007) *Programa de Ação Nacional para Adaptação*, Niamey
- Governo de Níger (2008) (Revisão do regime de água) *Étude en vue de la révision du régime de l'eau au Niger (rapport provisoire 3)*, Projet PNUD-DDC-République du Niger, Grema Ari Lawan Oumara, janeiro de 2008, MHE, Swiss Cooperation, CNEDD
- Governo de Níger (2008) *Étude de capitalisation de la gestion intégrée des ressources en eau au Niger et dans la sous-région Ouest-Africaine*, Rapport final, março de 2008, Ministère de l'Hydraulique
- Governo de Níger (2008) *Première revue conjointe Ministère de l'Hydraulique – Partenaires Techniques et Financiers (PTF)*, Aide Mémoire, 25–26 junho de 2008, Niamey
- Hedger MM (2008) *Support Study for the Establishment of the Global Climate Change Alliance*
- Huq S (2008) "Community-based adaptation", Edição especial sobre a adaptação comunitária, *Tiempo*, Edição 68, julho de 2008
- IPCC (2007) *Climate Change 2007: Synthesis Report, Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Report on Climate Change*, IPCC, Genebra
- IPEA (2007) *Políticas Sociais: Acompanhamento e Análise*, Nº 13, 2007a
- Kemper K, Dinar A, e Blomquist W (editores) (2005) *Institutional and Policy Analysis of River Basin Management Decentralisation – The Principle of Managing Water Resources at the Lowest Appropriate Level – When and Why does it (Not) Work in Practice*, Banco Mundial
- Krol M e Bronstert A (2007) "Regional integrated modelling of climate change impacts on natural resources and resource usage in semi-arid Northeast Brazil", *Environmental Modelling and Software*, 22, páginas 259–268
- Lemos MC (2007) *Drought, governance and adaptive capacity in NE Brazil: a case study of Ceará*, Documento-Base para o Relatório do Desenvolvimento Humano do PNUD 2007/2008
- Lemos MC e Oliviera J (2004) "Can Water Reform Survive Politics? Institutional Change and River Basin Management in Ceará, North-east Brazil", *World Development*, Vol. 32 Nº 12, páginas 2121–2137
- Lemos MC, Boyd E, Tompkins EL, Osbahr H e Liverman D (2007) "Developing Adaptation and Adapting Development", *Ecology and Society* 12 (2): 26
- Lemos MC, Finan T, Fox R, Nelson D e Tucker J (2002) "The Use of Seasonal Climate Forecasting in Policymaking: Lessons from Northeast Brazil", *Climatic Change*, 55, páginas 479–507



- Lemos MC, Nelson D, Finan T, Fox R, Mayorga D e Mayorga, I (2000) *The social and policy implications of seasonal forecasting: a case study of Ceará, Northeast Brazil*, Relatório Final da NOAA, National Oceanic and Atmospheric Administration
- Levina E (2006) *Domestic Policy Frameworks for Adaptation to Climate Change in the Water Sector Part II: Non-Annex 1 Countries Lessons Learned from Mexico, India, Argentina and Zimbabwe*, Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico, Paris
- MacDonald M (2006) *Project R8333 Sustainable Use of Groundwater in the Semi-arid Ribbon Valleys of North-east Brazil*, Relatório Técnico Final, DFID, Cambridge
- Marty A e Bonnet B (1989) *Étude Socio Economique Rapport de Synthèse République du Niger*, Programme Spécial National – Niger-FIDA volet pastoral, Institut de Recherches et d'Applications des Méthodes de Développement
- McGray H, Bradley R e Hammill A (2008) *Weathering the Storm: Options for Framing Adaptation and Development*, WRI, Washington DC
- Mehta L, Marshall F, Movik S, Stirling A, Shah E, Smith A e Thompson J (2007) *Liquid Dynamics: challenges for sustainability in water and sanitation*, Documento de Trabalho 6 do STEPS, STEPS Centre, Brighton
- Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil (2004) *Comunicação Nacional Inicial do Brasil para a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança Climática*, <http://unfccc.int/resource/docs/natc/brazilnc1e.pdf>
- Mueller B (June 2008), *International Adaptation Finance: The Need for an Innovative and Strategic Approach*, Oxford Institute for Energy Studies, EV 42
- Ogonowski M, Houdashelt M, Schmidt J, Lee J e Helme N (2005) *Greenhouse Gas Mitigation in Brazil, China and India: Scenarios and Opportunities through 2025*, Centre for Clean Air Policy (CCAP), Washington DC
- Ogonowski M, Schmidt J, Ma H, Houdashelt M, Movius D e Helme N (2007) *Greenhouse Gas Mitigation in China, Brazil and Mexico: Recent Efforts and Implications*, Centre for Clean Air Policy (CCAP), Washington DC
- Olivry JC, Jarosewich-Holder M, Dione O e Andersen I (2005) *The Niger River Basin: A vision for sustainable management*, Banco Mundial, Washington DC
- OMS/UNICEF (2008) *Meeting the MDG Drinking Water and Sanitation Targets*, Relatório do Programa de Monitoramento Conjunto, OMS, Genebra
- Oyebande L, Amani A, Mahé G, Diop IN (2002) *Climate Change, Water and Wetlands in West Africa: Building linkages for their Integrated Management*, Documento de Trabalho, IUCN-BRAO, Ouagadougou
- Oxfam (2007) *Adapting to climate change: What's needed in poor countries, and who should pay*, Reino Unido
- PNUD (2006) *Beyond scarcity: power, poverty and the global water crisis*, PNUD, Nova York
- PNUD (2006) *Community-based Adaptation (CBA) Programme*, Project Document, joint project with GEF under the SGP – Small Grants Programme, [http://www.undp.org/gef/05/portfolio/writeups/cc/CBA\\_programme.html](http://www.undp.org/gef/05/portfolio/writeups/cc/CBA_programme.html)
- PNUD (2008) *Fighting climate change: human solidarity in a divided world*, Relatório do Desenvolvimento Humano 2007/2008, PNUD, Nova York
- PNUD (2007) *Managing Risks of a Changing Climate to Support Development*, Relatório do Workshop Regional para a Ásia 23–26 abril de 2007, PNUD, Genebra
- PNUD (2008) *Community Based Adaptation Project, Steering Committee Meeting Minutes*, julho de 2008
- Schipper L, Paz Cigaran M, McKenzie Hedger M (2008) *Adaptation to climate change: the new challenge for development in the developing world*, Relatório Preliminar, julho de 2006, PNUD
- Sistema de Informação Global e Aviso Prévio (GIEWS), Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, <http://www.fao.org/GIEWS/english/index.htm>
- Tanner TM e Mitchell TC (2008) *Entrenchment or Enhancement: Could Climate Change Adaptation Help Reduce Chronic Poverty?*, Documento de Trabalho 106, Chronic Poverty Research Centre, Manchester



Tarhule A (2005) "Damaging Rainfall and Flooding: The Other Sahel Hazards", *Climatic Change*, Vol. 72, Nº 3, outubro de 2005, páginas 355–377(23)

Tearfund (2006) *HIAF Country contextual analysis Brazil*, janeiro de 2006

Tearfund (2007) *Adaptation and the Post-2012 Framework*, Tearfund, Reino Unido

Thébaud B, Vogt G e Vogt K (March 2006) *Land and water rights in the Sahel – Tenure challenges of improving access to water for agriculture*, relatório do IIED

Valencia ID (2007) *Monitoring and Evaluation of GEF adaptation to climate change projects*, Esboço preparado para o Escritório de Avaliação do GEF, 24 de novembro de 2007







**tearfund**

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

100 Church Road, Teddington, TW11 8QE, Reino Unido

Tel: +44 (0)20 8977 9144

Instituição Beneficente nº 265464 (Inglaterra e País de Gales)

Instituição Beneficente nº SC037624 (Escócia)

19139-(0309)

**IDS** Institute of  
Development Studies