

III ENCONTRO LATINOAMERICANO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E BARRAGENS

III ENCUENTRO LATINOAMERICANO CIENCIAS SOCIALES Y REPRESAS

30 de novembro a 3 de dezembro de 2010, Belém, Pará, Brasil

Grupo de Trabalho: Desenvolvimento Regional

A Construção da Capacidade de Resiliência dos Atingidos por um Rompimento de Barragem: A Contribuição dos Instrumentos Econômicos.

Juliana Freitas de Cerqueira Guedes

Economista – UFBA, mestranda em Engenharia Ambiental Urbana – UFBA, bolsista Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB.

Roberto Bastos Guimarães

Engenheiro Civil - UFBA, Doutor em Engenharia Civil - COPPE/UFRJ, professor adjunto da Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia – EP/UFBA.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil tem tradição na construção de barragens de terra. No entanto, aspectos como erros técnicos e falta de manutenção da obra são responsáveis por grandes acidentes de barragens no Brasil, acarretando graves consequências econômicas e sociais. O objetivo deste trabalho é apresentar alguns métodos de análise econômica de risco de barragens, bem como justificar alguns instrumentos econômicos que assegure a capacidade de recuperação econômica dos atingidos.

A metodologia utilizada no trabalho é a de que a recomposição da Fronteira de Possibilidades de Produção pós-acidente é composta de uma componente técnica e de uma componente institucional. Com a componente técnica, as barragens são tratadas como um artefato que possui uma probabilidade aceitável de falha durante a sua vida útil. Já com a componente institucional, analisaremos quatro níveis institucionais aplicados a um desastre de barragem e, havendo falhas, serão sugeridos instrumentos econômicos *ex-ante* que possam assegurar a construção da capacidade de resiliência econômica dos atingidos *ex-post*.

Com este propósito, o presente artigo consta desta introdução mais três partes e uma conclusão. Na segunda parte são apresentados os riscos e desastres no âmbito das barragens. As barragens são riscos fabricados, ou seja, são riscos criados socialmente devido à influência das transformações humanas diante da natureza. As barragens, como toda obra de engenharia, possuem riscos aceitáveis de falhas.

Na terceira parte será analisado o ambiente institucional do Sistema Nacional de Defesa Civil, focado em um acidente de barragem, através dos quatro níveis institucionais de Williamson (2000): crença e valores, instituições formais, estrutura de governança e alocação dos recursos. Na quarta seção vamos sugerir políticas de resiliência social e econômica focadas nas falhas dos níveis institucionais.

Por fim, na conclusão, destacamos que a análise do ambiente institucional do Sistema Nacional de Defesa Civil nos permitiu detectar em quais níveis ocorreram falhas nos acidentes com barragens. Isto nos possibilitou sugerir políticas que devem ser implementadas *ex-ante*, ou seja, no período de normalidade para que garantam a possibilidade de uma resiliência social e econômica *ex-post* para a comunidade atingida e a consequente redução de vulnerabilidades

2 RISCOS E DESASTRES NO ÂMBITO DAS BARRAGENS

Muitas vezes risco e incerteza são citados como sinônimos. No entanto, fazer a devida distinção é importante para uma gestão efetiva do risco. Segundo Knight (2006), risco é a aleatoriedade mensurável dos eventos futuros, ou seja, pode ser usada alguma função de distribuição de probabilidade capaz de descrever o valor dos eventos futuros; já a incerteza, é a aleatoriedade não mensurável dos eventos futuros. Sendo que no limite sempre haverá alguma incerteza em todos os eventos práticos (CARNEIRO, 2005).

Há também autores que definem o risco como algo socialmente construído. Para Veyret (2003), por exemplo, o risco é uma construção social e se define como a percepção do perigo e da catástrofe possível. Os desafios na gestão do risco se encontram sob a ameaça de riscos de vários tipos, tais como natural, tecnológico, social, econômico, político e também de distintas vulnerabilidades que envolvem estes mesmos aspectos (VEYRET e MESCHINET DE RICHMOND, 2003).

Desta forma, as vulnerabilidades são os aspectos mais frágeis que uma determinada sociedade convive em seu interior e os riscos são a percepção social de possíveis danos, que pode ser expresso também através do cálculo de probabilidades. Vale ressaltar que uma maior ou menor vulnerabilidade pode intensificar ou amortecer um desastre. Quanto às barragens, incorporam um tipo característico de risco: o risco fabricado (GONÇALVES, MARCHESINI E VALENCIO, 2009). Este tipo de risco é criado socialmente pela interação e impacto das transformações humanas junto à natureza (GIDDENS, 2007).

A *Organización Panamericana de la Salud* – OPAS (2003) entende que os desastres são evitáveis e que a vulnerabilidade também é um componente chave na amplificação de um desastre. No entanto, a OPAS (2003) acrescenta a capacidade de reabilitação e reconstrução como elemento importante no ciclo pós-desastre. Sendo assim, a equação de risco é:

$$R = \frac{\text{ameaça} \times \text{vulnerabilidade}}{\text{capacidade}} \quad (1)$$

A capacidade também pode ser interpretada como a resiliência de uma sociedade. Ou seja, a capacidade de enfrentar ou reverter para o equilíbrio antes da catástrofe. Estas capacidades são devidas às organizações políticas e sociais dos Estados, mas também da compreensão diferenciada do risco, o que induz

comportamentos variáveis face aos riscos e a proteção a ser desenvolvida para resistir a eles (FOLKE ET AL, 2002).

2.2 RISCOS ACEITOS DAS OBRAS DE ENGENHARIA

Na engenharia, desde longas datas, vem-se adotando para o dimensionamento das estruturas uma segurança baseada em três maneiras distintas: 1) introdução de um fator de segurança que majora das cargas estimadas para cálculo das obras, 2) introdução de outro fator de segurança que minora dos valores medidos das resistências dos materiais e, 3) ambos os fatores de segurança simultaneamente.

Somente na década de 1950 a Mecânica dos Solos (ramo da engenharia que trata também das barragens de terra) passou a estudar sistematicamente as probabilidades (FONSECA, 2010). WHITMAN (1984) apresentou a Figura 1, mais no intuito de empregar fatores de segurança que tivessem alguma relação com os cálculos probabilísticos. Esses resultados dão alguma indicação de vários dos riscos aceitos e, portanto, dos riscos permitidos. Naquela época ainda não era corrente a atual preocupação com os desastres e até hoje, em 2010, a curva FN não foi incorporada como um dos critérios correntes na Mecânica dos Solos.

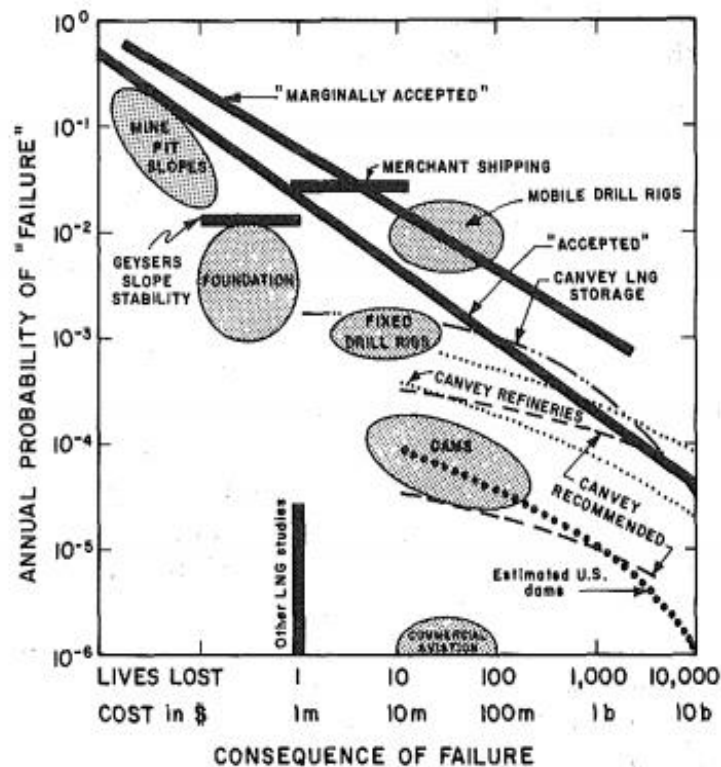


Figura 1 – *Risks for Selected Engineering Projects (from Baecher, Private Communication).*
Fonte: Whitman, 1984.

A curva FN da frequência para eventos adversos com N ou mais fatalidades vem sendo usada como principal critério de aceitabilidade de riscos sociais na engenharia química e mostra a probabilidade de excedência em função do número de vítimas mortais, em uma escala di-logarítmica. Na Figura 1 notam-se a probabilidade de falha anual das barragens (*dams*) de 10^{-4} , ou seja, um rompimento de barragem a cada dez mil e duas retas pretas inclinadas.

A mais baixa indica que sob ela aquele risco é normalmente admitido (não tem havido contestação social). A reta preta inclinada superior indica que acima dela não se admite a execução de atividades de engenharia com aquele risco. Essas três faixas (inferior faixa segura, risco aceitável; entre as retas: ALARP, *as low as reasonable possible*, ou tão pequena quanto razoavelmente possível; e, acima da reta superior, inaceitável) vêm sendo adotadas como critério de aceitabilidade ou rejeição das situações. Elas não são universais e variam de local para outro. A curva FN é utilizada em vários países para expressar e limitar os riscos, com predominância de instalações perigosas (JONKMAN, van GELDER e VRIJLING, 2003).

3 AMBIENTE INSTITUCIONAL E ARRANJO ORGANIZACIONAL

As instituições são construções sociais e são cada um dos costumes ou estruturas sociais estabelecidas por lei ou consuetudinariamente que vigoram numa determinada sociedade. Desta forma, tanto são formais quanto informais (MÉNARD e SHIRLEY, 2008). Williamson (2000), economista neo-institucional¹, ressalta quatro níveis institucionais: 1) crença e valores, 2) instituições formais, 3) estrutura de governança e 4) alocação dos recursos.

3.1 OS QUATRO NÍVEIS INSTITUCIONAIS E O SISTEMA NACIONAL DE DEFESA CIVIL

O nível 1 são as instituições informais como os costumes e as tradições. O nível 2 são as regras formais do jogo, que no nosso caso inclui a Política Nacional de Defesa Civil e a Política Nacional de Segurança de Barragens. O nível 3 são os agentes envolvidos no processo de gestão. Por fim, o nível 4 mostra de que forma os recursos são destinados para socorrer as vítimas.

¹ Para a Nova Economia Institucional – NEI o desempenho de uma economia de mercado depende das instituições formais e informais e dos modos de organização que facilitam as transações privadas e o comportamento cooperativo (MÉNARD e SHIRLEY, 2008).

3.1.1 Primeiro nível institucional

No nível 1 é onde observamos que há diferenciação na percepção dos riscos, que podem trazer diferentes tipos de vulnerabilidades. Almeida (2002) ressalta que independentemente da definição que se adote para o risco, cada pessoa ou uma comunidade tem uma noção subjetiva, que envolve as noções de receio e de perigo, o grau de possibilidade de ocorrência do evento desfavorável e a avaliação de perdas ou prejuízos. Esta apreciação é o resultado de diversos fatores de tipo cultural, psicológico e envolve valores sociais que influenciam a postura de cada membro da comunidade (ALMEIDA, 2002).

3.1.2 Segundo nível institucional

No nível 2 observamos as instituições formais, enquanto as regras que norteiam as ações diretas e indiretas do governo no enfrentamento deste problema. Neste âmbito, ressalta-se a Política Nacional de Defesa Civil – PNDC e seus desdobramentos a nível estadual e local e a Política Nacional de Segurança de Barragens – PNSB.

A PNDC atribui a um único Sistema, o Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC, a responsabilidade pelo planejamento, articulação, coordenação e gestão das atividades de Defesa Civil em todo o território nacional. Implementa a organização e o funcionamento de Coordenadorias Municipais de Defesa Civil – COMDEC ou órgãos correspondentes, em todo o território nacional, enfatizando a necessidade e a importância da resposta, articulada e oportuna, do órgão local. Apóia estados e municípios na implementação de Planos Diretores de Defesa Civil (BRASIL, 2007).

Já as “regras do jogo” em relação às barragens dizem respeito à regulamentação da segurança de barragens com a Lei nº 12.334/2010 que estabelece a PNSB e cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens – SNISB. Esta Lei aplica-se a barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais.

A PNSB tem como um dos fundamentos a promoção de mecanismos de participação e controle social. A classificação por categoria de risco em alto, médio ou baixo será feita em função das características técnicas, do estado de conservação do empreendimento e do atendimento do plano de segurança de barragens. A classificação por categoria de dano potencial associado à barragem

em alto, médio ou baixo será feita em função do potencial de perdas de vidas humanas e dos impactos econômicos, sociais e ambientais decorrentes da ruptura de barragens.

O órgão fiscalizador poderá determinar a elaboração do Plano de Ação Emergencial - PAE em função da categoria de risco e do dano potencial associado à barragem, devendo exigí-lo sempre para a barragem que é classificada como de dano potencial associado alto. O PAE estabelecerá as ações a serem executadas pelo empreendedor da barragem em caso de situação de emergência, bem como identificará os agentes a serem notificados desta ocorrência. O PAE deve estar disponível no empreendimento e nas prefeituras envolvidas, bem como ser encaminhado às autoridades competentes e aos organismos de defesa civil.

3.1.3 Terceiro nível institucional

O nível 3 integra todos os agentes envolvidos no processo de gestão. Em relação à defesa civil o Conselho Nacional de Defesa Civil – CONDEC é parte integrante da estrutura regimental do Ministério da Integração Nacional – MI, tendo por finalidade a formulação e deliberação de diretrizes governamentais em matéria de defesa civil. O CONDEC é presidido pelo Secretário Nacional de Defesa Civil do MI e será composto por representantes de Ministérios, de órgãos da Administração Pública Federal, Estados, Municípios e sociedade civil (BRASIL, 2010c).

Nos municípios, local onde os desastres acontecem, é de suma importância a criação de um órgão responsável pela proteção global da população. Este órgão é a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil – COMDEC, sendo de competência do Poder Executivo Municipal incentivar a sua criação e implantação no município. Para se conseguir um resultado eficaz é necessário unir as forças da sociedade por intermédio da COMDEC e de Núcleos Comunitários de Defesa Civil – NUDEC (CALHEIROS, CASTRO e DANTAS, 2009).

A COMDEC é constituída por representantes das Secretarias Municipais e dos órgãos da Administração Pública Municipal, Estadual e Federal sediados no município, e por representantes das classes produtoras e trabalhadoras, de clubes de serviços, de entidades religiosas e de organizações não-governamentais – ONGs – que apóiam as atividades de Defesa Civil em caráter voluntário (CALHEIROS, CASTRO e DANTAS, 2009).

3.1.4 Quarto nível institucional

No nível 4 percebemos quais os trâmites necessários para que os recursos sejam destinados à população. Em relação às transferências obrigatórias relacionadas à Defesa Civil, o MI especificará as ações a serem executadas e definirá o montante de recursos a ser transferido, de acordo com sua disponibilidade orçamentária e financeira e com base nas informações obtidas junto ao ente federativo (BRASIL, 2010c).

O ente beneficiário deverá apresentar plano de trabalho ao MI, exclusivamente no caso de execução de ações de reconstrução. O MI poderá antecipar a transferência de recursos ao ente federativo para a execução de ações de reconstrução com base nas informações mencionadas na situação de emergência ou estado de calamidade pública, independentemente da apresentação de plano de trabalho. Nesta hipótese, o ente beneficiário, posteriormente, consolidará o levantamento das ações de reconstrução e apresentará ao MI plano de trabalho para a execução das referidas ações, incluindo aquelas implementadas com os recursos antecipados (BRASIL, 2010c).

Há também o Fundo Especial para Calamidades Públicas – FUNCAP, que foi reativado, de natureza contábil e financeira, que tem como finalidade custear ações de reconstrução em áreas atingidas por desastres nos entes federados que tiverem a situação de emergência ou estado de calamidade pública. O FUNCAP tem seu patrimônio constituído por cotas que serão integralizadas anualmente de forma voluntária pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios. Na integralização das cotas, para cada parte integralizada pelos Estados, Distrito Federal e Municípios, a União integralizará três partes (BRASIL, 2010c).

Quando um desastre acontece podem ocorrer falhas em algum, em alguns ou em todos os níveis institucionais. As falhas mais recorrentes dos desastres com barragens no contexto brasileiro são em todos os quatro níveis. No 1º nível, há falhas como ausência de uma COMDEC, denotando uma baixa percepção do risco pela Prefeitura Municipal, muitas vezes também as autoridades competentes responsabilizam a grande quantidade de chuvas pelo rompimento de uma barragem; no 2º nível, a Política Nacional de Defesa Civil pode não ser colocada em prática pela não existência de uma COMDEC ou de um NUDEC no município.

No 3º nível, novamente a ausência de uma COMDEC representa a falta do elo mais importante do SINDEC: o elo municipal. No 4º nível, as indenizações

iniciais podem não abarcar todos os atingidos e também pode não haver discussão dos valores juntamente com a população. A lentidão do processamento burocrático dos recursos faz com que a recuperação, reconstrução e restauração das áreas devastadas demorem em torno de um ano. Além dos processos indenizatórios correrem na justiça por muitos anos.

As falhas nos níveis institucionais denotam a necessidade de políticas públicas focadas na resiliência social e econômica da comunidade. Sendo assim, na próxima seção vamos apontar alguns instrumentos econômicos *ex-ante* que assegure a capacidade de resiliência social e econômica dos atingidos por um rompimento de barragem *ex-post*.

4 RESILIÊNCIA SOCIAL E ECONÔMICA

O conceito de resiliência foi introduzido primeiramente no campo da ecologia. Segundo Lebel (2001), resiliência é o potencial de uma determinada configuração de um sistema para manter a sua estrutura/função em face da perturbação, bem como a capacidade do sistema se re-organizar à perturbação orientada a seguir e medido pelo tamanho do domínio de estabilidade. Em relação aos desastres, para a *International Strategy for Disaster Reduction – ISDR* (2004) da ONU, resiliência é a capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade potencialmente expostos aos perigos de se adaptar, resistindo ou mudando de forma a alcançar e manter um nível aceitável de funcionamento e estrutura.

Comumente a resiliência é vista como o outro lado da vulnerabilidade: quando um sistema social ou ecológico perde resiliência torna-se vulnerável à mudança, que anteriormente poderiam ser absorvidas (FOLKE ET AL, 2002). É neste sentido que se torna necessário explicitar que as catástrofes podem ser consideradas como um deslocamento da Fronteira de Possibilidades de Produção.

4.1 MODELO CATÁSTROFE E A FRONTEIRA DE POSSIBILIDADES DE PRODUÇÃO

A Fronteira de Possibilidades de Produção - FPP é um modelo econômico, que mostra a combinação de produto ou categoria de produtos que a economia pode potencialmente produzir, dados os fatores de produção e a tecnologia disponível. Neste caso, para um maior grau de ilustração, o modelo se vale da combinação das categorias de produtos intensivos em trabalho e dos intensivos em capital. Por categoria de produtos intensivos em trabalho entendemos os que necessitam da força de trabalho, que provém das pessoas; já por categoria de

produtos intensivos em capital entendemos os bens de capital e a infraestrutura disponível.

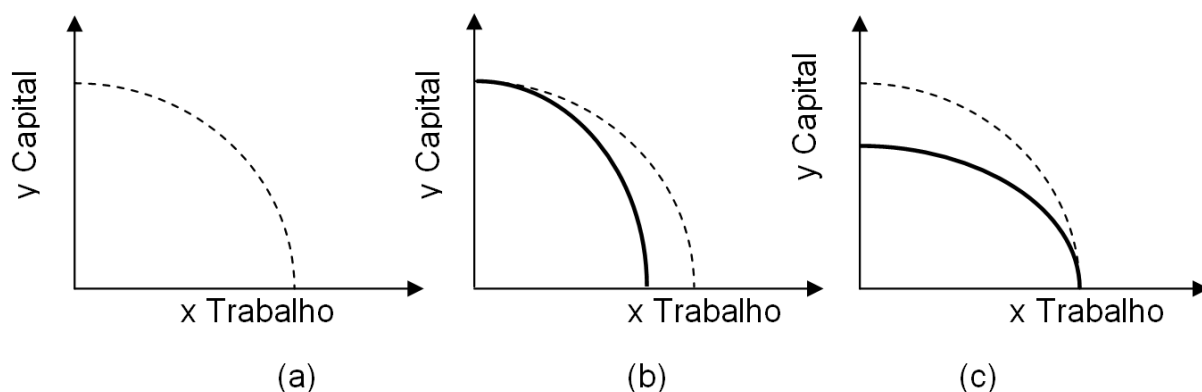


Figura 2 - Fronteira de Possibilidades de Produção; linha pontilhada, situação com pleno emprego dos recursos; linha cheia situação após evento adverso
Fontes: MANKIW, 2008; FTE, 2009 modificadas para este trabalho.

A FPP é côncava, isto significa que o custo de oportunidade² da combinação dos produtos intensivos em trabalho em termos da combinação dos produtos intensivos em capital depende de quanto de cada conjunto de bens a economia está produzindo. Os aperfeiçoamentos tecnológicos ou a descoberta de novos recursos torna mais possível a produção, a curva se move para fora, à direita; destruição dos recursos ou da tecnologia de produção torna a produção menos possível, a curva de move para dentro, à esquerda (MANKIW, 2008). Com este recurso, o desastre passa a ser percebido como um deslocamento da FPP, à esquerda, reduzindo a produção e o bem-estar social.

Uma epidemia, por exemplo, tem um impacto maior sobre atividades que demandam um maior uso da força de trabalho (agricultura de subsistência) do que atividades que demandam um maior uso de bens de capital (máquinas e equipamentos), como uma maior retração no eixo horizontal da FPP, como mostra a letra (b). Já furacões e tornados (com alerta precoce e evacuação eficaz de pessoas que vivem na área afetada) têm um impacto maior sobre bens de capital do que sobre a força de trabalho, como mostra a letra (c) (FTE, 2009). Já o rompimento de uma barragem é mais parecido com a letra (c), causando um maior impacto sobre os bens de capital.

O desenho do instrumento de política é de extrema importância para a gestão dos riscos, mais especificamente as políticas de resiliência social e econômica que

² O custo de alguma coisa é do que você desiste para obtê-la (MANKIW, 2008).

são essenciais para que a FPP volte ao estágio inicial de antes do desastre, e é sobre estes instrumentos que passamos a discorrer.

4.2 AUMENTO DA RESILIÊNCIA NO ÂMBITO INSTITUCIONAL

As catástrofes têm seus impactos potencializados pelas vulnerabilidades e como contraparte mitigados pela resiliência. É por isto que a agenda dos estudos socioeconômicos das catástrofes nos anos recentes passou a se estruturar tendo como suas duas âncoras, a vulnerabilidade no âmbito do diagnóstico e a resiliência na esfera da política governamental, com destaque para os aspectos institucionais. Já que são por meio deles que se articulam a ação coletiva de mitigação dos danos das catástrofes.

É neste contexto de valoração crescente das medidas preventivas que sugerimos algumas ações que podem contribuir para o aumento da resiliência no âmbito institucional focando as falhas dos quatro níveis institucionais de desastres das barragens.

4.2.1 Primeiro nível institucional

O primeiro nível institucional é vinculado aos valores culturais e religiosos e é nele que se estabelece o nível aceitável de riscos que uma comunidade está disposta a se expor. Os diferentes princípios que guiam o comportamento social afetam o julgamento de que perigo deve ser mais temido e quais são os riscos que valem à pena. Consequentemente, a investigação sobre a percepção de risco com base em um modelo cultural tenta descobrir quais diferentes características da vida social provocam reações diversas ao perigo (DOUGLAS e WILDAVSKY, 1983).

No nosso caso, temos a definição do risco aceitável estabelecido em diferentes culturas: de um lado, a cultura técnica dos engenheiros que estabelece que o risco aceitável de falha anual da barragem é de 10^{-4} , o que é de pouca inteligência para a outra cultura dos nativos, que se insere num universo não técnico e muitas vezes com forte conotação religiosa. De forma que é numa posição intermediária que opera os formuladores de política de redução e mitigação dos danos, daí as dificuldades com a implantação e funcionamento das COMDECs.

As COMDECs são concebidas num âmbito de dominância da cultura técnica e com uma representação técnica do risco do SINDEC, mas que deve ser implantado e operado nos municípios à jusante das barragens, e inserido numa cultura não técnica. Já que o público envolvido diretamente é leigo e não tem conhecimento que as obras de engenharia têm riscos de falha (que os técnicos

admitem ser aceitáveis), mesmo que sejam riscos pequenos, mas de consequências catastróficas para a comunidade afetada.

Ou seja, o papel das COMDECs está sendo a incorporação da cultura de riscos de desastres. Para tanto, é necessário um órgão municipal ou regional de defesa civil atuante que faça chegar a informação à comunidade.

4.2.2 Segundo nível institucional

Novamente neste nível a inexistência de uma COMDEC inviabiliza, em boa parte, todas as ações emanadas pela PNDC pela impossibilidade de ser colocada em prática. No caso das barragens, que atendem muitos municípios à jusante, o ideal é que a coordenadoria ou órgão equivalente seja de âmbito regional para que o seu trabalho seja mais abrangente.

A inclusão da participação e controle social como um dos fundamentos da PNSB pode ter um “efeito bumerangue”, já que amplia a influência dos segmentos que tem uma representação dos riscos derivada de uma cultura não técnica, de forma que se pode esperar resistência à criação e operação da COMDEC ou um NUDEC regional e também da elaboração do PAE. Também cabe ressaltar que não adianta criar uma COMDEC e elaborar um PAE e a coordenadoria não cumprir suas funções e este documento tornar-se apenas mais uma exigência a ser cumprida.

Neste nível consideramos fundamental, dentro do esquema existente, uma COMDEC enxuta e ativa, com um plano de trabalho permanente que poderia ser uma semana de prevenção de riscos no período que antecede às cheias com brigadas e simulações, como um pré-requisito para as outras medidas políticas de aumento da resiliência. Políticas estas que se ancoram numa cultura e numa representação técnica dos riscos, a exemplo das políticas de acesso ao capital e ao crédito através dos fundos de reserva, das microfinanças e dos seguros.

4.2.3 Terceiro nível institucional

Para os instrumentos econômicos agirem como mecanismos de aumento da resiliência é essencial a atuação da estrutura de governança do Governo Federal e das entidades patronais no que diz respeito aos fundos, microfinanças e seguros.

4.2.3.1 Fundos de reserva

Os fundos de reserva podem ser criados para fornecer uma fonte de liquidez pós-desastre. O risco é que os fundos detidos em antecipação possam ser insuficientes para cobrir as perdas elevadas de uma catástrofe. Mesmo com o fundo o país ainda tem o custo total de resposta aos desastres e de reconstrução. Uma

vez que um desastre de grande escala ocorre, o fundo está empobrecido e o processo de acumulação de recursos é necessário para recomeçar (MILLER e KEIPI, 2005).

No contexto brasileiro, o novo formato do Fundo Especial para Calamidades Públicas - FUNCAP teve sua finalidade ampliada. Ou seja, abrange também as situações de emergência, desde que reconhecidas pela União, e não só eventos que justificassem o reconhecimento do estado de calamidade pública. Ao contrário de alguns fundos de outros países, os recursos do FUNCAP não podem ter outra destinação que não seja estas duas situações. O patrimônio do fundo é constituído de cotas, que serão integralizadas voluntária e anualmente pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios.

Havendo a participação destes entes, a cada cota integralizada a União aportará o correspondente a três partes. Em caso de desastres naturais, os entes cotistas do FUNCAP poderão sacar recursos até o limite das suas cotas, acrescidos do valor aportado pela União, de forma proporcional. Porém, somente poderão utilizar esses valores para custear ações de reconstrução em áreas atingidas que tiverem a situação de emergência ou estado de calamidade pública reconhecidos pelo Governo Federal. Sendo assim, a utilização dos recursos, dentre os quais os de origem municipal, está limitada ao juízo de conveniência e oportunidade da União.

Quanto mais os recursos forem descentralizados é melhor para a gestão dos desastres porque a burocracia é menor. O ideal seria que as localidades respondessem com seus recursos com uma espécie de fundo local e apenas o governo nacional apoiasse quando a capacidade local fosse excedida. No entanto, a realidade brasileira é de maioria de municípios com recursos limitados que dependem única e exclusivamente de recursos do Fundo de Participação dos Municípios. Sendo o FUNCAP não o modelo ideal, mas um bom modelo para a realidade brasileira porque provavelmente as maiores contribuições vão ser provenientes dos Estados, Distrito Federal e do Governo Federal.

4.2.3.2 Microfinanças

As microfinanças são vistas como uma ferramenta importante para redução da pobreza, fornecendo aos clientes o capital necessário para aproveitar as oportunidades econômicas que lhes permitem diversificar e aumentar suas fontes de renda. As Microfinanças também desempenham um papel importante na proteção contra a vulnerabilidade de alguns segmentos da população. Isso lhes permite

construir ativos para que em períodos de recessão econômica ou de crise possa suavizar as quedas na renda e manter os níveis de consumo (MIAMIDIAN et al., 2005).

No contexto brasileiro, a linha de microcrédito produtivo do Banco do Nordeste do Brasil – BNB, o CrediAmigo, facilita o acesso ao crédito a milhares de empreendedores pertencentes aos setores informal ou formal da economia. O Programa atua de maneira rápida e sem burocracia na concessão de créditos em grupo solidário ou individual. A metodologia do aval solidário consolidou o Crediamigo como o maior programa de microcrédito do país, possibilitando o acesso ao crédito a empreendedores que não tinham acesso ao sistema financeiro (BRASIL, 2010d).

O Crediamigo abre conta corrente para seus clientes, sem cobrar taxa de abertura e manutenção de conta, com o objetivo de facilitar o recebimento e movimentação do crédito. O empréstimo é liberado de uma só vez em no máximo sete dias úteis após a solicitação; os valores iniciais variam de R\$ 100,00 a 6.000,00, de acordo com a necessidade e o porte do negócio; os empréstimos podem ser renovados e evoluir até R\$ 15.000,00, dependendo da capacidade de pagamento e estrutura do negócio, permanecendo esse valor como endividamento máximo do cliente (BRASIL, 2010d).

Para o aumento da resiliência das comunidades vulneráveis a desastres seria necessária uma regionalização pela perspectiva da vulnerabilidade por parte das IMFs.

4.2.3.3 Seguros

A grande maioria dos riscos apresenta consequências econômicas, e são estes riscos e estas consequências que interessam ao mercado segurador. No entanto, nem todos os tipos de riscos são seguráveis. Os critérios básicos para a segurabilidade são: a perda esperada deve ser calculável; as circunstâncias de uma perda devem ser possíveis de definição; deve haver um grande número de unidades expostas, homogêneas e independentes para que se possa obter uma previsão com certo nível de exatidão das perdas médias futuras; o prêmio deve ser economicamente viável; não haja perda catastrófica; o seguro não deve ameaçar o interesse público (BOOTH et al. , 1999; HART et al. , 1996; REDJA, 1995; SKEES e BARNETT, 1999; TROWBRIDGE, 1989 apud OZAKI, 2005).

O fenômeno da assimetria de informação³ gera falhas no equilíbrio de mercado provocando fenômenos como a seleção adversa e o risco moral. No caso do mercado de seguros, o problema da seleção adversa é observado na situação de que quanto mais elevados forem os prêmios⁴, as pessoas com menor risco são desmotivadas a comprar a cobertura de seguro, devido ao seu elevado custo do prêmio, passando a interessar somente aos indivíduos de maior risco e que podem pagar pelo prêmio. Desta forma, os cidadãos mais propensos ao sinistro⁵ são mais estimulados a comprar o seguro. Ao passo que cobrindo riscos maiores, os prejuízos do seguro podem se agravar até torná-lo inviável para a seguradora (FERREIRA, 2008).

Quanto ao risco moral, ocorre em uma situação na qual um lado do mercado não pode observar as ações do outro lado (FERREIRA, 2008). Se a companhia de seguro pudesse observar o nível de cuidado que o seu segurado teria no sentido de prevenir a ocorrência do sinistro, a empresa poderia assegurá-lo completamente contra a perda. No entanto, o nível de cuidado que o indivíduo tem em relação à prevenção do sinistro, em geral, não é observado, de modo que a companhia de seguro não assegura totalmente seus clientes contra as perdas. A franquia, ou seja, parte da perda que não é coberta pelas companhias de seguro é, portanto, uma forma de fazer com que os seus clientes tenham algum incentivo no sentido de prevenir o sinistro, tomando alguns cuidados com o bem assegurado (CARRERA-FERNANDEZ, 2010).

A assimetria de informação, a seleção adversa e o risco moral geram a existência dos custos de transação no mercado de seguros porque os riscos individuais são difíceis de observar, o que é especialmente importante no caso dos riscos catastróficos, pois os mesmos são susceptíveis de desencadear ondas de reclamações de pessoas atingidas pelo mesmo evento, tudo ao mesmo tempo. A auditoria destas reivindicações simultâneas exige uma grande capacidade de contas em um prazo razoável (GOLLIER, 2005).

³ Uma das partes tem mais informação do que a outra em um negócio ou acordo (FERREIRA, 2008).

⁴ É o valor pago pelo segurado para a contratação do seguro que se efetiva com a emissão da apólice por parte da seguradora (CARRERA-FERNANDEZ, 2001).

⁵ “Ocorrência do acontecimento previsto no contrato de seguro e que, legalmente, obriga a seguradora a indenizar.” (AZEVEDO, 2008, p. 97).

4.2.3.3.1 *Contratos indexados de seguro*

O princípio essencial dos contratos indexados é que são escritos contra os perigos ou eventos específicos definido a nível regional. O seguro é vendido em unidades normalizadas (por exemplo, 10 dólares ou 100 dólares), com um contrato padrão (certificado) para cada unidade comprada, o que é chamado contrato de unidade padrão (CUP). A taxa de prêmio para um CUP é a mesma para todos os compradores que compram o mesmo contrato numa determinada região e todos os compradores recebem a mesma indenização se o sinistro ocorrer (HAZELL, 2001).

A estruturação dos CUP evita problemas de seleção adversa e reduz os custos de transação. O que é necessário é um sistema de seguro que atenda aos seguintes requisitos: acessibilidade e disponibilidade para todos os tipos de populações rurais, incluindo os pobres; compensação das perdas de rendimentos catastróficos para proteger o consumo e a capacidade de pagamento da dívida; fácil aplicabilidade, devido aos limitados dados disponíveis na maioria dos países em desenvolvimento; pode ser fornecido pelo setor privado com pouco ou nenhum subsídio do governo; evitar o risco moral e a seleção adversa (HAZELL, 2001).

O seguro de contrato indexado pode ser uma boa alternativa para as localidades e regiões com barragens. O contrato poderia ser contra o evento específico de rompimento da barragem e destinado aos comerciantes, empresários e trabalhadores rurais sendo contratado pela Associação Comercial ou pela Câmara de Dirigentes Lojistas do município. A PNSB pode ser uma grande aliada deste tipo de contrato porque a classificação por categoria de risco em alto, médio ou baixo da barragem é feita em função das características técnicas, do estado de conservação do empreendimento e do atendimento do plano de segurança de barragens. Estas informações técnicas podem aumentar ou diminuir o prêmio pago pelo seguro.

4.2.4 Quarto nível institucional

No nível da alocação dos recursos é importante que o fundo, as microfinanças e o seguro ajam em conjunto na comunidade para que um instrumento possa complementar o outro. O dinheiro do fundo, apesar de depender do Governo Federal, sai com mais rapidez porque é destinado justamente para situações de emergência e estado de calamidade pública. As microfinanças são fundamentais porque além de transferir o crédito e orientar para a melhor aplicação do recurso abre conta corrente para os clientes, fato interessante que faz com que as pessoas não guardem todo o dinheiro em casa e conseqüentemente não perca no caso de

um desastre. Já em relação ao seguro, no caso do sinistro ocorrer, a indenização não é paga no mesmo momento porque é necessário fazer auditorias para ver se a causa do sinistro é coberta pela apólice. No entanto, mesmo a indenização não saindo na mesma hora não deixa as vítimas dependentes apenas do dinheiro do Governo Federal.

5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Os riscos associados às barragens são de baixa probabilidade, mas de grandes consequências e usualmente afetam terceiras partes que na maioria dos casos não percebem que estão em risco. A análise do ambiente institucional do Sistema Nacional de Defesa Civil, focado em um acidente de barragem, através de quatro níveis institucionais: 1) crença e valores, 2) instituições formais, 3) estrutura de governança e 4) alocação dos recursos nos permitiu detectar em quais níveis ocorreram falhas.

As falhas mais recorrentes dos desastres com barragens no contexto brasileiro são em todos os quatro níveis. Ressalta-se que nos três primeiros níveis o principal motivo das falhas é a ausência de uma Coordenadoria Municipal de Defesa Civil. Este fato corrobora com os preceitos do Sistema Nacional de Defesa Civil que considera o município como o ele mais importante, pois é neles que os desastres acontecem. No entanto, é de única e exclusiva competência do Executivo Municipal incentivar a sua criação e implantação no município.

As falhas nos quatro níveis institucionais denotaram a necessidade de políticas públicas focadas na resiliência social e econômica da comunidade. As principais sugestões foram: no nível da crença e dos valores, não deve partir unicamente do município, normalmente imerso na cultura não técnica e com uma representação cultural do risco, a escolha de ter ou não um órgão de defesa civil. No nível das instituições formais, no caso das barragens, que atendem muitos municípios à jusante, o ideal é que a coordenadoria seja de âmbito regional para que o seu trabalho seja mais abrangente.

No nível da estrutura de governança, consideramos importante a atuação do Governo Federal e das entidades patronais no que diz respeito aos fundos, microfinanças e seguros. No nível da alocação dos recursos, sugerimos que o fundo, as microfinanças e o seguro ajam em conjunto na comunidade para que um instrumento possa complementar o outro.

As políticas sugeridas para as falhas nos quatro níveis institucionais devem ser implementadas *ex-ante*, ou seja, no período de normalidade para que garantam a possibilidade de uma resiliência social e econômica *ex-post* para a comunidade atingida e a conseqüente redução de vulnerabilidades.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, G. H. W. de. **Seguros, Matemática Atuarial e Financeira: Uma abordagem introdutória**. São Paulo: Saraiva, 2008.

ALMEIDA, A. B. de. **Risco Associado à Segurança de Barragens**. Curso de Análise de Riscos. Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2002.

BOBBIO, N.; MATTEUCCI, N.; PASQUINO, G. **Dicionário de Política**: vol. Dois, de L a Z. São Paulo: Imprensa Oficial, 2004.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. **Política Nacional de Defesa Civil**. Brasília, 2007.

BRASIL. **Secretaria Nacional de Defesa Civil**. 2010a. Disponível em: <<http://www.defesacivil.gov.br/glossario/index1.asp>>. Acesso em: 12 set 2010.

BRASIL. **Lei nº 12.334**. 2010b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12334.htm>. Acesso em: 27 set 2010.

BRASIL. **Medida Provisória nº 494**. 2010c. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Mpv/494.htm>. Acesso em: 20 set 2010.

BRASIL. Banco do Nordeste do Brasil. **Crediamigo**. 2010d. Disponível em: <http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/Produtos_e_Servicos/Crediamigo/gerados/O_que_e_objetivos.asp>. Acesso em: 14 nov 2010.

CALHEIROS, L. B.; CASTRO, A. L. C.; DANTAS, M. C. **Apostila sobre Implementação e Organização de COMDEC**. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil, 4^o ed., 2009.

CARNEIRO, L. A. F. Gerenciamento de Risco em Operadoras de Plano de Saúde. In: LIMA, C. R. M. de (org.). **Administração da Assistência Suplementar à Saúde**. Rio de Janeiro: E-Papers, 2005.

CARRERA-FERNANDEZ, J. **Curso Básico de Microeconomia**. Salvador: EDUFBA, 2010.

DOUGLAS, M.; WILDAVSKY, A. **Risk and Culture**. Berkeley: University of California Press, 1983.

FABER, M. H., STEWART, M. G. Risk assessment for civil engineering facilities: critical overview and discussion. ***Reliability Engineering and System Safety***, p. 173-184, 2003.

FERREIRA, A. L. C. J. **O seguro como instrumento de política agrícola no Brasil: evolução e novas perspectivas**. 2008. 117 f. Dissertação. Mestrado em Ciências Econômicas – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Ciências Econômicas, Rio de Janeiro, 2008.

FOLKE, C.; CARPENTER, S.; ELMQVIST, T.; GUNDERSON, L.; HOLLING, C. S.; WALKER, B. ***Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations***. Interdisciplinary Center of Natural Resources and Environmental Research, Department of Systems Ecology, Stockholm University, Stockholm, Sweden. 2002.

FONSECA, F. D. de F. **Riscos de Desastres Ambientais Urbanos: Estudo de Diferentes Áreas de Conhecimento Uma Perspectiva Teórica para a Geotecnia**. 2010. 100 f. Dissertação. Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana – Universidade Federal da Bahia, Escola Politécnica, Salvador, 2010.

FTE. *Foundation for Teaching Economics*. ***Economics of Disasters***, 2009. Disponível em: < <http://www.fte.org/disasters/>>. Acesso em: 13 out 2010.

GIDDENS, A. **Mundo em Descontrole: o que a globalização está fazendo de nós**. Rio de Janeiro: Record, 2007.

GOLLIER, C. ***Some Aspects of the Economics of Catastrophe Risk Insurance***. 2005. Disponível em: <<http://www.econstor.eu/handle/10419/18773>>. Acesso em: 05 nov 2010.

GONÇALVES, J. C.; MARCHESINI, V.; VALENCIO, N. Colapso de Barragens: Aspectos Sócio-Políticos da Ineficiência da Gestão dos Desastres no Brasil. In: VALENCIO, N.; SIENA, M.; MARCHESINI, V.; GONÇALVES, J. C. (Orgs.). **Sociologia dos Desastres: Construção, interfaces e perspectivas no Brasil**. São Carlos: Rima Editora, 2009.

HAZELL, P. *Potential Role for Insurance in Managing Catastrophic Risks in Developing Countries*. In: **IDB/IFPRI Conference on Crises and Disasters: Measurement and Mitigation of their Human Costs**. November 13-14, 2001.

ISDR. *International Strategy for Disaster Reduction*. **Terminology: Basic terms of disaster risk reduction**. 2004. Disponível em: < <http://www.unisdr.org/eng/library/lib-terminology-eng%20home.htm>>. Acesso em: 15 ago 2010.

JONKMAN, S. N.; van GELDER, P. H. A. J. M.; VRIJLING, J. K. An overview of quantitative risk measures for loss of life and economic damage. ***Journal of Hazardous Materials***, p. 1-30, 2003.

KNIGHT, F. H. Risk, ***Uncertainty and Profit***. New York: Cosimo, 2006.

LEBEL, L. *Faculty of Social Sciences*. **Chiang Mai University**. 2001.

MANKIW, N. G. **Introdução à Economia**: Princípios de Micro e de Macroeconomia. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

MÉNARD, C., SHIRLEY, M. M. **Handbook of New Institutional Economics**. Springer, 2008.

MIAMIDIAN, E.; ARNOLD, M.; BURRITT, K.; JACQUAND, M. *Surviving Disasters and Supporting Recovery: A Guidebook for Microfinance Institutions*. **Working Papers Series**, World Bank, n. 10, 2005.

MILLER, S.; KEIPI, K. **Strategies and Financial Instruments for Disaster Risk Management in Latin America and the Caribbean**. Inter-American Development Bank, 2005.

OPAS. *Organización Panamericana de la Salud*. Aspectos de Mitigação e Preparativos para Desastres. **Oficina Regional de La Organización Mundial de la Salud**. Salvador. 2003.

OZAKI, V. A. **Métodos Atuariais Aplicados à Determinação da Taxa de Prêmio de Contratos de Seguro Agrícola**: Um Estudo de Caso. 2005. 322 f. Tese. Doutorado em Economia Aplicada – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2005.

VEYRET, Y. *Introduction*. In: VEYRET, Y. (Org.). **Les Risques**. Paris: Sedes, 2003.

VEYRET, Y.; RICHMOND, N. M. de. *Le Risque: Définitions, Vulnérabilités*. In: VEYRET, Y (Org.). **Les Risques**. Paris: Sedes, 2003.

WHITMAN, R. V. *Evaluating Calculated Risk in Geotechnical Engineering*. **Journal of Geotechnical Engineering**, v. 110, n. 2, 1984.

WILLIAMSON, O. E. *The New Institutional Economics: Taking Stock, Looking Ahead*. **Journal of Economic Literature**, v. 38, p. 595-613, 2000.