

SOCIOLOGIA DOS DESASTRES

Construção, interfaces e
perspectivas no Brasil

Versão Eletrônica
(PDF)



Norma Valencio
Mariana Siena
Victor Marchezini
Juliano Costa Gonçalves
(orgs.)

© 2009 dos autores

Direitos reservados desta edição

RiMa Editora

Versão Eletrônica

Desenho da Capa: Arthur Valencio

Belerofonte sobre Pégaso matando a Quimera – alusão à escultura datada de 450 A.C..

S681s

Sociologia dos desastres – construção, interfaces e perspectivas no Brasil / organizado por Norma Valencio, Mariana Siena, Victor Marchezini e Juliano Costa Gonçalves – São Carlos : RiMa Editora, 2009.

280 p. il.

ISBN – 978-85-7656-165-1 (PDF)

1. Sociologia dos desastres. 2. Vulnerabilidade. 3. Defesa civil. 4. Mudanças climáticas. I. Autor. II. Título.

CDD – 303.4

COMISSÃO EDITORIAL

Dirlene Ribeiro Martins

Paulo de Tarso Martins

Carlos Eduardo M. Bicudo (Instituto de Botânica - SP)

João Batista Martins (UEL - PR)

José Eduardo dos Santos (UFSCar - SP)

Michèle Sato (UFMT - MT)

RiMa

www.rimaeditora.com.br

Rua Virgílio Pozzi, 213 – Santa Paula

13564-040 – São Carlos, SP

Fone/Fax: (16) 3372-3238

**RISCOS, INCERTEZAS E DESASTRES ASSOCIADOS
ÀS BARRAGENS: OS RISCOS REFERENTES
À ITAIPU BINACIONAL**

*ÉRICO SORIANO
NORMA VALENCIO*

INTRODUÇÃO

Uma das maiores preocupações da humanidade neste novo século é o crescimento do número de riscos e a ocorrência de desastres. As Nações Unidas vêm sucessivamente alertando que os desastres passarão a ser mais comuns e com intensidades cada vez maiores, principalmente com questões relacionadas às mudanças climáticas e seus possíveis impactos nos países.

Os riscos, relação entre ameaça e vulnerabilidade, são a potencialidade de ocorrência de algum evento desastroso. Estes eventos se mostram cada vez mais comuns e podem ser de várias formas: naturais, tecnológicos, sociais, etc. Já os desastres são a materialização da potencialidade dos riscos, através da disrupção social de uma racionalidade anteriormente estabelecida, cujas conseqüências envolvem a perda de bens materiais e, para que se confirme um desastre, a perda de vidas humanas. Trata-se de um processo de ruptura que se caracteriza por duas variáveis: a primeira é a espacialização do evento desastroso e a segunda como um fenômeno social, ou seja, os desastres são referidos espacialmente e socialmente através de diferentes níveis de vulnerabilidade.

Um exemplo dos riscos que podem se configurar em desastres é as barragens, principalmente as barragens de grande porte como é o caso de grandes usinas hidrelétricas, cujo colapso proporciona inundações e destruição à sua jusante.

1. OS RISCOS E OS DESASTRES

De acordo com Menescal et al. (2001, p.36), “A expressão ‘risco’ pode referir-se à probabilidade de ocorrência de um evento adverso como também considerar de alguma forma os seus efeitos”. Os riscos são, de acordo com Beck (1997, p.215), uma tentativa de tornar calculável o incalculável, “a pluralização imanente ao risco também questiona a racionalidade dos cálculos de risco”.

Para Rossi (1995, apud LIEBER E ROMANO-LIEBER, 2002), o período considerado entre o século XIX e o início do século XX pode ser denominado como os “os anos de segurança”, cuja confiança na ciência se dava sem questionamentos. A discussão das possibilidades de risco através da ciência se inicia a partir da metade do século XX. A cultura de segurança, contradito-

riamente, emerge como reflexiva aos riscos emanados num ponto do progresso técnico e incita que outro degrau de ameaças acabe se constituindo para que, então, outro nível de controle (muitas vezes, aparente) surja. A idéia de segurança frente aos novos fatores de ameaça é o que o autor supra vê como fundamental para alicerçar a confiança da sociedade moderna nas relações que denomina como “sem rosto” as quais permeiam a interação do leigo com o mundo da técnica. A crença na racionalidade técnica, de base científica, para lidar com os novos riscos surgidos por conta do progresso acaba por reger a normalidade da vida social moderna. Sociedade de risco é o conceito que Beck (1992) lança para analisar essa convivência com novos patamares de ameaças cotidianas na vida do cidadão comum, que vão da poluição atmosférica e hídrica, à de alimentação, trânsito e outras.

Para corresponder a uma cultura do risco, emergiu uma cultura de segurança, numa subjacência específica daquilo que Giddens (1991) considera como o estágio atual de modernidade em que nos encontramos. De acordo com Beck (2006), as decisões civilizacionais que tomamos envolvem conseqüências e perigos em nível mundial, o que não corresponde à linguagem institucionalizada de controle irradiada à população na eventualidade de catástrofe.

A sociedade moderna, ao mesmo tempo em que cobra do meio científico novas tecnologias como respostas que mitiguem os problemas socioambientais promovidos pelo seu desenvolvimento, também demonstra uma percepção de que a ciência e a tecnologia possuem os instrumentos necessários para reverter os problemas que eles mesmos geraram (DEMAJOROVIC, 2006). Geram-se os riscos no uso das bases científicas, que serão a inspiração da racionalidade técnica, e espera-se que essas mesmas bases dêem conta de responder aos desafios que a própria modernidade criou. Portanto, forma-se um senso comum de que é no bojo desta modernidade que estaria à solução para o risco nela gerado. Giddens considera principalmente a questão da ordem e da estabilidade da sociedade, cuja alternativa se dá através da mediação dos sistemas especialistas (LASH, 1997).

Os sistemas, no seu bojo, parecem bem ordenados e gerenciáveis pelas instituições que a eles produziram e se especializaram em mantê-los. Porém, a modernidade superpõe de uma maneira complexa, muitos sistemas e é na interface destes sistemas que aparecem os problemas cuja natureza sinérgica não permite serem eficientemente gerenciados pelas instituições que representam e agem sobre o problema partitivamente. A sinergia de sistemas gera a necessidade de diálogo entre os peritos das instituições envolvidas, exige a imersão de novos peritos no tratamento do problema, com choques de representações sobre a questão, conflitos de procedimentos, tensões em novas relações de comando e controle que precisam ser estabelecidas entre os *experts* e técnicos envolvidos e, ainda, choques entre as aspirações e julgamentos da opinião pública para resolver as falhas, perdas e prejuízos havidos e aquilo que está sendo praticado. Enfim, uma cultura de segurança institucional está longe de garantir que o diálogo entre as partes envolvidas seja desprovido de tensões.

Trata-se de uma internalização dos riscos e uma nova forma de relação entre as instituições, os sistemas peritos e a população, que se configuraria numa das questões fundamentais para a modernização reflexiva. Para Henriques e Queirós (2007) a modernidade reflexiva só pode ser alcançada através de suficiente internalização dos riscos por parte da população e dos atores relevantes em matéria de segurança.

Um dos aspectos de insuficiência da cultura de segurança é a ausência de conhecimento e monitoramento sobre determinado fator de ameaça que permita atuação preventiva e/ou preparativa adequada. Assim, ocorre de certos eventos serem discursivamente assumidos pelas instituições de segurança como sendo “situações inesperadas”, narrativa própria para não assumir a ineficiência institucional e cujas perdas, danos e prejuízos acabam ficando na conta de fatalidades e denominados de desastres. Como por exemplo, em relação ao terremoto ocorrido no Brasil em 2008 no semi-árido mineiro e o furacão Catarina, o primeiro desta categoria no Atlântico sul que se tem notícia, ocorrido em 2004. Não havia cultura de segurança sobre estes fenômenos. Da mesma forma, não havia mecanismos de prevenção e preparação eficientes por parte das autoridades competentes. Estes exemplos ressaltam as limitações dos sistemas peritos, organizados para garantir a segurança da população. Dentre elas, destacam-se: as limitações relativas às dimensões da vulnerabilidade da população na área de impacto do evento, o que implicava na mescla de conhecimentos geográficos físicos e humanos, sociais, econômicos dentre outros; as limitações das séries estatísticas e disponibilização pública da informação sobre desastres relacionados ao referido evento e afins, dificultando alguma previsão mais abalizada.

Ao vivermos num ambiente de riscos para além daqueles que a cultura de segurança tem a capacidade resolver, ou seja, que estão além da condição de se tornar gerenciável, as incertezas pululam e tornam-se incalculáveis. As medidas de segurança, até então socialmente aceitas, tornam-se inócuas o que, segundo Demajorovic (2006), se caracteriza como a emergência da sociedade de risco. Segundo Carapinheiro (2002), os riscos só alcançam o debate político quando os efeitos de sua disseminação ganham visibilidade. Desta forma, a sociedade de risco converte-se na sociedade da catástrofe. Por outro lado, a idéia de viver-se em permanente estado de incerteza é suplantada por certos discursos e práticas, como o dos sistemas peritos da segurança, tais como os são os cursos de engenharia de segurança, as CIPAS¹ das indústrias dentre outros. Esta cultura da segurança tenta institucionalizar uma idéia de que a ameaça está sobre o controle através de procedimentos e/ou protocolos de como os agentes técnicos neutralizam estes riscos.

As catástrofes de grande escala e diversas naturezas vêm se tornando uma realidade no mundo inteiro: tempestades de gelo, inundações; surgimento de novas doenças em homens (AIDS, vírus Ebola) e em animais (Encefalopatia

1. CIPAS: Comissão Interna de Prevenção de Acidentes, que visa a proteção da saúde dos trabalhadores nas empresas.

Espongiforme dos bovinos- EEB); ataques terroristas como o de 11 de Setembro em Nova Iorque e o gás Sarin no Japão, problemas nas infraestruturas vitais causadas por vírus de computador ou falhas técnicas. Não somente a natureza dos riscos parece estar mudando, mas o contexto em que os eventos surgem, além da capacidade da sociedade em torná-los gerenciáveis. (OCDE, 2003, apud Navarro e Cardoso, 2005).

Neste sentido, pode-se afirmar que os desastres, como um agravamento de uma condição socioespacial já instalada, rompem com os discursos e práticas institucionais de que os riscos são e estão controlados e tornando visíveis uma série de ações equivocadas e omissões que mostram os frágeis elos entre as especialidades e as instituições modernas. Lenzi (2006), afirma que a ciência e as tecnologias modernas estão diretamente envolvidas na produção do risco, contribuindo para a produção e a legitimação de riscos modernos. Neste sentido, Vieira (2005, apud FRANCO, 2008), considera que os riscos existem em todas as obras, projetos e atividades de engenharia, e, ao mesmo tempo, a população é induzida a pensar que se encontra protegida pela competência dos engenheiros e pela qualidade das especificações técnicas.

Dentre os riscos que se tornam cada vez mais freqüentes em nossa sociedade, destaca-se o caso das barragens, que representam um significativo risco para as populações imediatamente a jusante das mesmas.

2. O RISCO DAS BARRAGENS

No Brasil, o setor hidrelétrico faz parte central da sociedade industrial porquanto fornecem a base energética fundamental para o desenvolvimento dos demais segmentos urbano-industriais que replicam nesse país as condições materiais do que é simbolizado como ajuste à modernidade aspirada.

As barragens, como ícones de uma determinada concepção hegemônica de desenvolvimento e progresso, símbolos de atitude e política empreendedora, foram responsáveis por desalojar mais de 200 mil famílias. Também, inundaram 3,4 milhões de hectares de terras férteis e florestas, e prejudicando os segmentos mais vulneráveis da sociedade brasileira como comunidades indígenas, quilombolas e populações ribeirinhas, sendo geradoras de injustiça social. (ZHOURI, 2005).

Destaca-se que estes empreendimentos, principalmente, considerando os de grande porte, já representam risco para determinadas populações mesmo antes de suas construções. Trata-se da desocupação compulsória de áreas sendo as vítimas, geralmente, parcelas mais vulneráveis da população e com menos condições legais de se defenderem. Observa-se então a desterritorialização indireta, ou seja, a perda territorial de uma parcela da população cujas raízes no lugar podem ser seculares, em função da construção de uma UHE.

A produção de barragens, através da artificialização de um meio biofísico, gera todo um risco para uma população que mora a jusante. Esta população, regra geral, fundou suas casas em função de certa regularidade de vazão num recorte histórico muito maior do que as obras desta construção civil específica.

Desta forma, antes não havia risco para estas populações, pois se baseavam na vazão pretérita a barragem. Mas, o empreendimento, feito a posteriori, a transforma em área de risco e, assim, induz a população local a refazer a concepção de segurança que regia sua vida cotidiana, suas aspirações no lugar e para o lugar.

Desta forma, configura-se num risco natural, através da instabilidade natural da dinâmica das águas, associada e potencializada por uma artificialização do meio, através da construção de um barramento. De acordo com o World Commission on Dams (2000) três quartos de todas as grandes barragens do mundo se concentram em cinco países e dois terços se localizam em países em desenvolvimento, o que representa um risco uma vez que nem todos os países em desenvolvimento possuem capacidade técnica e recursos necessários para a construção, a manutenção, a desativação e o controle das barragens. De acordo com Valencio (2005), a segurança de barragens no Brasil já representa uma preocupação latente, tratado como fator de ameaça, embora esta preocupação não se configure na minimização da vulnerabilidade das populações que seriam diretamente afetadas num colapso de uma barragem.

Muito comumente, os desastres constituem-se da soma de diversos riscos ignorados ou mal gerenciados, isto é, de ameaças mal avaliadas assim como de uma compreensão incompleta da vulnerabilidade humana frente às mesmas. Os barramentos de rios não são apenas incitadores de oportunidades múltiplas de uso da água; são, igualmente, fatores de perigo para a população a jusante, modificando o tipo de susceptibilidade em que a mesma se encontra no território. Não é mais a limitação do abastecimento, mas o de excesso d água, que pode colocar a vida em risco (VALENCIO 2005, p.20).

Embora Kelman (2006) argumente que, para fins de cálculo de segurança das obras civis das barragens, utiliza-se hidrógrafas de cheia excepcionalmente severas pela maximização de tempestades ocorridas na região, considerando a maior precipitação potencialmente ocorrida no período de 10 mil anos e que a probabilidade de que haja colapso em pelo menos uma das barragens em dez aproveitamentos hidrelétricos seja de 5% em 50 anos, esses desastres ocorrem. Esta probabilidade pode ser ainda maior quando são considerados os aspectos geológicos, estruturais e os erros humanos (COLE & KRISBAMURTHY, 1979 apud KELMAN, op. cit 2006).

Tendo como base esta relação entre as barragens e o risco, Menescal (2007), apenas considerando o período de cinco anos, afirma que ocorreram mais de 400 acidentes com barragens no Brasil. Ainda de acordo com o mesmo autor, estima-se que, apenas para o ano de 2004, mais de 300 barragens, de vários tamanhos, tenham se rompido no país. Existem, no Brasil, várias represas que não recebem a manutenção necessária, ou se encontram totalmente abandonadas, inclusive como reflexo da inoperância e desprovimento das instituições que as administram.

Esta situação se torna mais preocupante considerando-se as barragens de pequeno porte, construídas por autoridades locais ou em propriedades privadas para atender suas necessidades, muitas vezes sem competência técnica para a realização deste empreendimento, e sem conhecimento dos órgãos competentes. Isto pode significar ausência de acompanhamento, manutenção e, muitas vezes, total abandono da barragem. Porém, destaca-se que só passam a ganhar importância midiática os desastres com vítimas fatais ou que chegam a arrasar estruturas urbanas a jusante, como se deu com o colapso da barragem de Camará e a destruição provocada no município de Alagoa Grande, na Paraíba.

De acordo com Valencio, et al (2007, p.14)

Chuvas persistentes ocorridas em vários municípios à montante de uma barragem podem se acumular ao longo do leito do rio, mas cujo volume e pressão sobre uma determinada barragem se oculta em açudes construídos, regular ou irregularmente, em seus afluentes a montante. Uma vez que os mesmos não resistam, podem colapsar num efeito dominó, lançando sobre a barragem volumes expressivos de água numa velocidade maior que a do que os cálculos de segurança projetaram. Essa somação irá causar impactos com intensidades diferentes nas várias comunidades e municípios que se localizam a jusante da barragem.

Ainda considerando-se o rompimento de barragens, de acordo com Villiers (2002, p.191),

Relatórios do governo chinês indicam que só em 1975, um dos anos mais chuvosos já registrados, a ruptura de barragens matou um quarto de milhão de pessoas e trouxe fome e doença para outras 11 milhões. Mesmo nos Estados Unidos, um país que apregoa suas habilidades no campo da engenharia, ocorre rupturas de barragens. A barragem de Teton, no rio de mesmo nome, ruiu em 1976, antes mesmo de ter sido totalmente concluída, varrendo três cidades e centenas de milhares de acres de terras lavráveis, inundadas pela enchente e lavadas até a rocha pura; felizmente foram feitas várias advertências, e assim não se registraram perdas de vidas humanas.

Desta forma, pode-se afirmar que as barragens representam risco significativo para as populações imediatamente a jusante. Isto pode ser observado em países desenvolvidos, no nordeste brasileiro, assim como em Foz do Iguaçu. Infelizmente, este risco não é devidamente considerado e a população não se encontra devidamente preparada em caso de acidentes em função de um poder institucional, que prega a infalibilidade e a invulnerabilidade das instituições estatais, como é o caso de Itaipu.

3. INSTITUIÇÕES (PODER, AUTORITARISMO E DOMINAÇÃO)

A Usina Hidrelétrica de Itaipu é uma empresa binacional geradora de energia elétrica, sendo metade brasileira e metade paraguaia. Foi construída na

década de 1970 e por muitos anos foi considerada a maior usina hidrelétrica do mundo. Ainda hoje é a maior do planeta em produção de energia.

Em relação à construção da binacional, Pereira (1974) comenta sobre a participação popular e a forma sigilosa como a UHE foi construída. De acordo com o autor, os projetos de construção eram extremamente sigilosos, escondendo-se pesquisas, fatos e pareceres técnicos, como planos estratégicos militares, característica de um período de ditadura militar em que o país se encontrava. Ao invés de informação pública e participação na deliberação, a obra foi alvo de grande propaganda política do período, considerada indispensável para o desenvolvimento do Brasil e, assim, passar a ser legitimada pela opinião pública.

Segundo Zhouri e Oliveira (2005), os Estudos de Impacto Ambiental e seus respectivos relatórios, via de regra, desqualificam o ambiente em que as barragens são projetadas e reforçam a invisibilidade das comunidades, principalmente as propriedades rurais, que são mais suscetíveis a desterritorialização compulsória. Esta realidade também ocorreu na construção de Itaipu, cujo lago inundou áreas que pertenciam ao território dos índios Ava-Guarani, tanto do lado brasileiro quanto do Paraguai, que já habitavam a região há muitos anos. De acordo com Soares (2005), o lago de Itaipu inundou áreas dos municípios paranaenses de Guairá, Terra Roxa, Marechal Cândido Rondon, Santa Helena, Matelândia, Medianeira, São Miguel do Iguçu e Foz do Iguçu, além de terras do Mato Grosso do sul e do Paraguai. Foi responsável pelo deslocamento de cerca de 40 mil pessoas no lado brasileiro e 20 mil no Paraguai, além de inundar florestas nativas e os Saltos de Sete Quedas.

Itaipu se configura numa Racionalidade institucionalmente estabelecida, como uma verdade absoluta. Foi construída de forma impositiva, como uma alternativa para resolver a última questão fronteiriça do território brasileiro, a fronteira do Paraguai que ainda não estava devidamente delimitada. Trata-se de uma empresa de grande porte, estatal e de segurança estratégica para o país. Desta forma, como já foi dito, apresenta grande participação de órgãos federais de defesa. Esta combinação tornou a UHE um símbolo nacional, um modelo de competência, de gerenciamento e de segurança. Porém, a ausência de participação da sociedade gera o aumento de dúvidas e incertezas.

Neste sentido, como lembra Beck (1997), vivemos a emergência da sociedade do risco, cujos riscos, em suas várias formas e intensidades, tendem a escapar cada vez das instituições para o controle e a proteção da sociedade industrial. Já Lash (1997), afirma que a ciência especializada, embora utilize o discurso formal e estabelecido de certeza, precisa atuar probabilisticamente com o ambiente natural. O que deve ser discutido é o discurso da certeza do especialista.

Em obras grandiosas como as de uma UHE de grande porte, a área do entorno passa a ser considerada área de segurança nacional, com controle sobre o tráfego de pessoas, numa territorialização em que o progresso ali materializado passa a ser questão de segurança, acima de tudo. Como questão de segurança, a informação de “invulnerabilidade” da obra fica dúbia, pouco permitindo ao

cidadão comum tratar-se de mais uma propaganda oficial para proteger os negócios relacionados ao progresso material que a obra representa, tanto lá quanto algures.

O caso de risco de colapso de barragem da UHE de Itaipu trata-se de um caso diferenciado, pois se localiza na bacia do rio Paraná em região fronteiriça, entre o Brasil e o Paraguai, além da proximidade com a Argentina. O risco de desastre causaria grandes prejuízos econômicos, ambientais, sociais e, ainda, diplomáticos.

4. OS RISCOS RELACIONADOS À ITAIPU

Itaipu sempre foi forjada discursivamente, pela Eletrobrás e autoridades brasileiras, como um modelo de segurança. Porém, esta imagem de seguridade plena começa a se mostrar mais complexa com o passar dos anos. No modelo de segurança do caso Itaipu, alguns riscos emergiram recentemente, a saber:

4.1 RISCOS AMBIENTAIS DE CARÁTER ECOSISTÊMICO

Representado por uma espécie invasora, o mexilhão dourado (*Limnoperna fortunei*), um molusco de água doce que é originário da China e que chegou ao Brasil em 1999, no Rio Grande do Sul, nas águas do Lago Guaíba. A espécie invasora alcançou o Brasil na água de lastro de navios estrangeiros e já está presente em todas as regiões do país.

Esta espécie pode prejudicar a estrutura física da UHE, consumindo metais e, de forma preocupante, devido a processo anaeróbico, comprometendo o cimento. As larvas deste molusco se incrustam nas estruturas de ferro e de concreto das usinas. Além disso, causam prejuízos através de entupimento de encanamentos de água para refrigeração das turbinas e elevam o tempo da manutenção dos equipamentos. O mexilhão é encontrado no lago da usina desde 2001, configurando-se num risco para a UHE. Se a política e as ações de controle desta espécie invasora não forem feitas adequadamente e de forma constante, ela pode se alimentar mais rápido do que a manutenção ocorre.

A UHE de Itaipu já demonstra preocupação em relação ao mexilhão, reduzindo progressivamente a quantidade de larvas deste molusco. De acordo com a informação institucional de Itaipu, a ação voltada ao controle do mexilhão se iniciou em 2001, por meio do aumento da vazão em encanamentos, injeções de hipoclorito em baixas concentrações e aplicações do gás ozônio.

Apesar da preocupação demonstrada pela administração da UHE, trata-se de um risco devido à magnitude do reservatório de Itaipu e pela dificuldade de eliminação desta espécie invasora, uma vez que os responsáveis pela segurança da binacional conseguem apenas controlar a quantidade de moluscos, e não eliminá-los.

4.2 RISCOS CLIMÁTICOS

O ritmo climático passou por alterações nas últimas décadas, sendo que a usina foi construída e preparada para suportar as condições hidrometeorológicas de um ritmo pretérito. Desta forma, ela não foi projetada e se mostra vulnerável

aos novos regimes pluviométricos da região. O impacto que as mudanças climáticas provocam nas UHEs e nas barragens são as alterações no comportamento médio das vazões nas bacias dos rios, as quais serviam de base para o planejamento de barragens.

Na região Centro-Sul do país, as mudanças climáticas estão caracterizando o aumento das precipitações concentradas (OMETTO & NOBRE, 2007) Conforme Valencio, et al (2007), a cultura de segurança de cálculo estrutural das barragens é feita considerando as séries históricas de precipitação para se saber até quanto pode chover no período de pico. Porém, com as mudanças climáticas, este cálculo não vale mais pois teremos outros picos que nunca houveram na história. O nível de segurança era próprio para época, mas não para hoje. Silva e Gueter (2003) constataram, através de análise da série temporal de vazão mensal dos rios na região central da América do Sul, que houve uma variação brusca verificada a partir da década de 1970. Segundo os autores, este aumento de vazão pode estar associado a mudanças climáticas ocorridas no Oceano Pacífico e ao aquecimento observado no Oceano Atlântico Sul.

Em relação ao estado do Paraná, eles concluíram que tem apresentado uma aceleração do ciclo hidrológico desde o início da década de 1970, o que provocou o aumento da frequência de chuvas mais intensa e o aumento das vazões médias. Essa relação indica que um aumento de 30% nas chuvas provocaria um aumento de 40% na vazão dos rios. Marengo e Dias (2006) afirmam que as séries de vazões na Bacia do Rio Paraná apresentam um importante não estacionaridade entre períodos antes e depois da década de 1970, com um incremento de vazão que varia na vizinhança de 30%. Isso relacionado com tendências de crescimento de chuva na Bacia, uma média cerca de 6% superior para o período de 1971 a 1990 comparado com o período de 1930-1970 (apud OBREGON & NOBRE, 2003). Como pode ser observado na tabela 1, a seguir, considerando-se a média anual, houve um aumento de 36% da vazão entre os dois períodos analisados. Isso indica uma vazão muito superior àquela considerada durante a construção da UHE Itaipu Binacional.

Tabela 1 Variação da vazão (m³/s) do rio Paraná (Itaipu).

Resolução	Atributo estatístico	Período (1941-1971)	Período (1972-2000)	Taxa de Variação
Anual	Média	325,9	442,5	+36%

Fonte: Silva & Gueter, 2003 (modificada pelo autor).

De acordo com a Itaipu Binacional, as vazões afluentes a Itaipu apresentaram um crescimento positivo. A vazão média do Rio Paraná, no período compreendido entre 1920 e 2002, foi de 9.845 m³/s e a vazão média nas últimas três décadas, período de 1983 a 2004, é de 11.766 m³/s. Para a empresa, esse volume não se justifica apenas pela maior pluviosidade na Bacia do Rio Paraná. Justifica-se, também, pelo escoamento da bacia de drenagem, a montante de Itaipu, que registra outro volume em função dos usos e ocupação do solo

inadequados nos contornos da represa como: impermeabilização do solo como consequência da urbanização, agricultura, destruição da mata ciliar, etc. Tucci e Clarke (1998) constataram que o incremento na vazão dos rios aconteceu após grandes áreas terem experimentado o desmatamento ou mudanças no uso da terra. Em concordância, Marengo e Valverde, (2007) afirmam que as referidas modificações físicas na Bacia de drenagem de Itaipu estão incrementando os valores das vazões do rio Paraná em Itaipu, representando um aumento de 28% no fluxo médio deste rio. Já Grimm et al. (1998), afirma que o regime pluviométrico na região é fortemente afetado pela ação do *El Niño* que tende a aumentar a amplitude de precipitação em toda a área do vale do Rio Paraná.

Itaipu faz uma estimativa do volume de água que atinge o reservatório utilizando dados hidrológicos e meteorológicos coletados, além de modelos matemáticos. Acompanham-se os rios de interesse em termos de chuva, vazão e nível da água para verificar a previsão de afluências e ajustar a operação da usina corretamente. Porém, face às mudanças climáticas e as alterações nas séries históricas de precipitação, estas medidas devem ser muito cuidadosas e o risco é uma constante.

Os engenheiros e planejadores da UHE de Itaipu tiveram como base técnica um cálculo decamilenar para basear sua política de segurança, fundamentada em cálculos estatísticos ulteriores. Porém, devido à insuficiência de dados estatísticos no Brasil, principalmente no que concerne a restrita série de dados históricos das estações meteorológicas; as mudanças climáticas, quando somadas a outros fenômenos meteorológicos casuais como o *El Niño*, ou imprevisíveis como os furacões; e as mudanças no uso do solo, podem proporcionar um volume de água acima do esperado no represamento da UHE, o que pode aumentar o grau de incerteza a capacidade de gerenciamento da usina.

Veyret e Richemond (2007) afirmam que os números, na maioria dos casos, não passam de indicadores qualitativos, e são percebidos como justos e indiscutíveis. Esta relação contribui para o crescimento da incompreensão e a dúvida da população quando estes números não correspondem aos fatos. Um exemplo desta situação é o caso do rompimento de duas barragens em Henan na China, em 1975. Eram duas barragens consideradas exemplos de segurança, cujos sistemas peritos produziram um cálculo onde consideraram o *Maximo Maximorum* de precipitação na bacia para um período de mil anos. Porém, as barragens colapsaram devido a uma precipitação anômala provocada em função de um tufão que atingiu a região. Este colapso que não era “esperado” gerou uma tragédia cujo saldo foi: 230 mil vítimas fatais; o carreamento de 500 milhões de m³ de água, a uma velocidade de 50 km por hora; o colapso de outras 62 barragens de menor porte; e o conseqüente desaparecimento de vilas e pequenas cidades.

4.3 RISCO DE AÇÕES TERRORISTAS

O município de Foz de Iguaçu é uma área de colonização tradicionalmente árabe e de crença muçulmana, considerada a maior concentração desta população no Brasil depois do município de São Paulo. Após o atentado

terrorista ocorrido no *World Trade Center* em 11 de setembro de 2001, em Nova Iorque nos EUA, aventou-se que segmentos dessa população estariam de alguma forma, envolvidos na Rede Internacional de terrorismo e a imprensa inclusive noticiou que ali se procurava células da Al Qaeda. De acordo com Bartolomé (2003, p.23):

Considerados em conjunto, pode-se dizer que 90% da comunidade árabe que mora em Foz e em Ciudad Del Este é de origem libanesa e seus membros têm parentes no Vale do Bekaa, no Líbano, epicentro da organização Hezbollah. Parte dessa comunidade árabe admite que tenha enviado dinheiro para os seus parentes no Oriente Médio, embora neguem que essa verba seja para apoiar o terrorismo.

De acordo com o mesmo autor, a Polícia Federal do Brasil descobriu em novembro de 1995, que o libanês Marwan Al Safadi residiu em Foz do Iguaçu. Trata-se de um perito em explosivos, considerado participante do atentado ao World Trade Center em 1993.

Ressalta-se que para essa população de origem muçulmana, estas especulações midiáticas criam o risco de estigmatização. Mesmo considerando o fato de que as investigações não as incriminem, a mídia já tornou aquelas famílias alvos de uma suspeição pública. Este capítulo não sugere esta relação, apenas leva este risco em consideração.

Risco este também considerado pela Instituição, considerando que após ataque de 11 de Setembro, Itaipu fechou suas portas para a visitação turística pela primeira vez em sua história. Foi reaberta para visitação apenas no mês de outubro, com um esquema de segurança por parte de órgãos federais de defesa e de segurança como a Polícia Federal e a Agência Brasileira de Inteligência.

4.4 RISCO DIPLOMÁTICO

Outra questão que envolve o risco na região é o impacto negativo nas relações diplomáticas brasileiras no caso de um desastre na barragem de Itaipu. Isso em função do fato de que, se o Brasil abrir completamente suas comportas, a vazão poderia inundar algumas áreas da Argentina. Um colapso de barragem na referida represa faria com que a massa de água seguisse seu curso natural, atingindo o desnível da UHE e formando uma onda que atingiria diretamente áreas de Foz do Iguaçu e *Ciudad del Este*, no Paraguai. A corrente de água seguiria pela Bacia do Paraná e o seu volume excedente poderia proporcionar o rompimento da UHE de *Yaciretá*, na fronteira entre o Paraguai e a Argentina, cuja jusante é uma grande planície alagável, permitindo atingir diretamente áreas da Argentina, o que incluiria a capital Buenos Aires.

Devido a este risco, foi assinado o Acordo Tripartite entre Brasil, Paraguai e Argentina, em 19 de outubro de 1979, estabelecendo os níveis de água do rio Paraná e as variações permitidas para as usinas localizadas na bacia comum aos três países. Neste sentido, ao mesmo tempo que a barragem pode ser colapsada num ato de terrorismo ou no caso de guerra, fazendo colapsar o sistema nacional de eletricidade, pode causar grandes desastres a jusante. Considerando a

significância desta questão, pode-se destacar a realização Primeira Reunião das Defesas Cíveis da Bacia do Prata.

4.5 RISCO AMBIENTAL

As UHEs são sistemas de obtenção energética consideradas mais limpas e sustentáveis que outras formas tradicionais, principalmente considerando-se as matrizes dependentes da queima de combustíveis fósseis. Porém, também são agentes poluidoras, mesmo quando se considera a emissão dos agentes ampliadores do efeito estufa, como pode ser observada na tabela 2 a seguir.

Tabela 2 Emissões de CH₄ e de carbono na atmosfera pelas UHEs, 2000.

Unidade Geradora	MW	Área inundada (km ²)	Emissão de CH ₄ (kg/dia)	Emissão de Carbono total (t/dia)
Itaipu	6.300	1549	32188,22	96,19
Balbina	250	2360	264084	5.652
Tucuruí	4.240	2.635	294.856,50	6.310,16
Total	10.790	6.544	591128,72	12058,35
Total Nacional	57.864	32.975,48	*	43.988,24

Fonte: Eletrobrás (modificada pelo autor).

*Valor não informado.

A tabela 2 permite a visualização das emissões de CH₄ e de carbono das UHEs de Itaipu, Balbina e Tucuruí, assim como o total de emissões de todas as UHEs nacionais. Indica que, além dos impactos ambientais comumente associados a empreendimentos hidrelétricos, também são responsáveis por significativa quantidade de gases que acentuam o efeito estufa na atmosfera.

Embora Itaipu seja responsável por uma quantidade de emissões de Carbono para a atmosfera num nível inferior ao registrado pelas outras UHEs consideradas, ela é responsável por uma emissão diária de quase 100 toneladas. Uma emissão de grandes proporções, tendo como base o senso comum de que estes empreendimentos não representam nenhuma ameaça as condições atmosféricas.

De forma complementar, registra-se também a emissão do gás metano, principalmente em função da decomposição de parte da vegetação submersa devido a artificialização de uma área através da construção de um represamento de grandes proporções, como é o caso das três UHEs analisadas na tabela 2. Apenas as três barragens consideradas representam mais de seis mil e quinhentos metros quadrados de represamento.

CONCLUSÃO

Tendo como base estes riscos e considerando-os novos em relação ao contexto de inauguração do empreendimento, vários questionamentos podem ser feitos para que a sociedade de risco - isto é, produtora desse fator de ameaça não se concretize numa sociedade de catástrofe. Dois conjuntos de questionamentos, centrais para estes riscos associados a binacional, são os seguintes:

- a) em que medida a cultura de segurança institucional e a confiança pública (das populações à jusante) nessa cultura, se coadunam? Quais as semelhanças e distinções em ambas? Quais as crenças e incertezas existentes nas narrativas desse par de opostos (o ente gerador do fator de ameaça e o ente em imediata vulnerabilidade?)
- b) partindo da hipótese da ocorrência de algum evento que leve ao colapso das obras civis de Itaipu – em especial, relacionados aos riscos apresentados neste capítulo –, pergunta-se se estariam porventura coadunadas as medidas de emergência prognosticadas pelas instituições peritas e as esperadas pela população vulnerável para proceder a redução de riscos à vida e ao patrimônio ou estaremos diante de um novo cenário a ser chamado de fatalidade?

Desta forma, embora Itaipu seja uma empresa que investe em sua segurança e na minimização dos riscos, a probabilidade da ocorrência de um desastre estará sempre presente. Portanto, deve-se reconhecer a existência do risco para que seja criado um laço de confiança entre a empresa e a população a jusante. Esta confiança diminuiria a incerteza e possibilitaria o desenvolvimento de ações emergenciais e preventivas conjuntas entre a binacional, a defesa civil local e a população diretamente afetada, para o caso de um colapso da barragem. Estas ações podem evitar muitas conseqüências negativas de um desastre.

REFERÊNCIAS

- BARTOLOMÉ, M.C. A Tríplice Fronteira: Principal foco de insegurança no cone sul-americano. *Military Review*, v.83 2º trimestre, 2003.
- BECK, U; GIDDENS, A; LASH, S; **Modernização Reflexiva**: política, tradição e estética na ordem social moderna. São Paulo. Editora da Universidade Estadual Paulista, 1997.
- BECK, U. **Risk Society**: towards a new modernity. London: Sage, 1992.
- BECK, U. Incertezas fabricadas: entrevista com Ulrich Beck. In: Sociedade do Risco: O medo da Contemporaneidade. **IHU Online**. São Leopoldo, 2006.
- CARAPINHEIRO, G. A Globalização do risco social. In: SANTOS, B. S. (org.) **A Globalização e as Ciências Sociais**. São Paulo: Cortez, 2002.
- DEMAJOROVIC, J. **Sociedade de risco e responsabilidade socioambiental**. Perspectivas para a educação corporativa. São Paulo: Editora SENAC, 2003.
- FRANCO, C. S. S. P. de A. **Segurança de barragens**: aspectos regulatórios. 2008.134f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2008.
- GIDDENS, A. **As Conseqüências da Modernidade**. São Paulo: UNESP, 1991.
- GRIMM, A. M.; FERRAZ, S. E. T.; GOMES, J. Precipitation anomalies in Southern Brazil associated with El Niño and La Niña Events. *Journal of Climate*, n.11, p.2863-2880, 1998.
- HENRIQUES, E. B.; QUEIRÓS, M. **Verdadeiros medos e falsas confianças: percepção de risco numa área de elevada perigosidade natural**. Centro de Estudos Geográficos, Universidade de Lisboa. 2008.
- ICOLD- COMISSÃO INTERNACIONAL DE GRANDES REPRESAS. Disponível em: <http://www.icoldcigb.org>. Acesso em: 17 ago. 2008.
- KELMAN, J; PEREIRA, M. V. F.; NETO, T. A. A.; SALES, P. R. de H.; VIEIRA, A. de M. Hidroeletricidade. In: REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B; TUNDISI, J. G. **Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação**. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

- LASH, S. A Reflexividade e seus Duplos: Estrutura, Estética e Comunidade. In: BECK, U; GIDDENS, A; LASH, S; **Modernização Reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. São Paulo. Editora da Universidade Estadual Paulista, 1997.
- LENZI, C. L. **Sociologia Ambiental: risco e sustentabilidade na modernidade**. Bauru: Edusc, 2006.
- LIEBER, R. R.; ROMANO-LIEBER, N. S. R. O Conceito de Risco: Janus reinventado. In: MINAYO, M. C. de Souza; MIRANDA, A. C. de. **Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós**. Rio de Janeiro: ABRASCO/FIOCRUZ, 2002.
- MARENCO, J. A.; DIAS, P. L. da S. D. Mudanças climáticas globais e seus impactos nos recursos hídricos. In: REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B; TUNDISI, J. G. **Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação**. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.
- MARENCO, J. A; VALVERDE, M.C. Caracterização do clima no século xx e Cenário de Mudanças de clima para o Brasil no século XX usando os modelos do IPCC-AR4. **Revista Multiciência**. Campinas. n.8, p.1-24, 2007.
- MENESCAL, R de A. (org). **A Segurança de Barragens e a Gestão de Recursos Hídricos no Brasil**. Brasília: Proágua, 2005
- NAVARRO, M.; CARDOSO, T. Percepção de Risco e cognição: reflexão sobre a sociedade de risco. **Ciências e Cognição**. Rio de Janeiro. v.16, p.67-72, 2005.
- OMETTO, J.P; NOBRE. C. A. Mudanças Ambientais Globais: Desafios para o futuro. Regional Office of the International Geosphere- Biosphere Programme (IGBP). Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais- INPE. 2007 Disponível em: http://www.mudancasglobais.com.br/mudancasglobais/releases/Mudancas_ambientais.pdf.
- OBREGON, G.; NOBRE, C. A. Rainfall trends in Brazil. **Bulletin of the American Meteorological Society**. V.84, n.8, p.1008-1009, 2003.
- PEREIRA, O. D. **Itaipu- prós e contras**. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 1974.
- SACHS, I. **Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004. 152p.
- SANTOS, M. **A Natureza do Espaço: Técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1996.
- SILVA, M.E. S; GUETTER, A. K. Mudanças climáticas regionais observadas no estado do Paraná. **Terra Livre**, São Paulo, v.1, n.20, p.111-126, jan.jul. 2003.
- SOARES, D. F. As camadas da paisagem: lembranças sobre os Saltos de Sete Quedas. In: **I Encontro de Ciências Sociais e Barragens**. Rio de Janeiro, 2005.
- TUCCI, C.E.M.; CLARKE, R.T. Environmental Issues in the La Plata Basin. **Water Resources Development**. v.14, n.2, p.157-173, 1998.
- VALENCIO, N.F L da S. Dimensões psicossociais e político-institucionais do desastre de Camará. (PB) limitações da resposta da Defesa Civil frente ao rompimento de barragens. In: **I Encontro de Ciências Sociais e Barragens, 2005**, Rio de Janeiro. **Anais do I Encontro de Ciências Sociais e Barragens**. Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ. CD-ROM, p.1-20.
- VALENCIO, N. F L da S.; GONÇALVES, J. C.; MARCHEZINI, V. Colapso de Barragens: aspectos sócio-políticos da ineficiência da gestão de desastres no Brasil. In: **I Encontro Latinoamericano Ciencias Sociales y Represas – II Encontro Brasileiro Ciências Sociais e Barragens 2007**. **Anais do II Encontro Brasileiro Ciências Sociais e Barragens, 2007**. Salvador-BA. p.1-28.
- VEYRET, Y; RICHEMOND N. M. de. Definições e vulnerabilidades do risco. In: VEYRET, Y. (org). **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2007.
- VEYRET, Y. (org). **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2007.
- VILLIERS, M. de. **Água: como o uso deste precioso recurso natural poderá acarretar a mais séria crise do século XXI**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2002.
- ZANIRATO, S.H., RAMIRES, J.Z.S., AMICCI, A.G. N, RIBEIRO, Z.M., RIBEIRO, W.C. Sentidos do Risco: Interpretações teóricas. **Revista Bibliográfica de Geografia e Ciências sociais**. Barcelona, v.18, n.785, 2008.
- ZHOURI, A; OLIVEIRA, R. Paisagens Industriais e Desterritorialização de Populações Locais: Conflitos Socioambientais em Projetos Hidrelétricos. In: ZHOURI, A. et al.(Orgs). **A Insustentável leveza da política ambiental: desenvolvimento e conflitos socioambientais**. Belo Horizonte: Autentica, 2005.