

XXVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología. VIII Jornadas de Sociología de la Universidad de Buenos Aires. Asociación Latinoamericana de Sociología, Buenos Aires, 2009.

O papel da tecnociência na confrontação dos desastres. A rede de gestão dos desastres no vale do itajaí/brasil.

Marcos Mattedi y Professor do Curso de
Ciências Sociais.

Cita:

Marcos Mattedi y Professor do Curso de Ciências Sociais (2009). *O papel da tecnociência na confrontação dos desastres. A rede de gestão dos desastres no vale do itajaí/brasil. XXVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología. VIII Jornadas de Sociología de la Universidad de Buenos Aires. Asociación Latinoamericana de Sociología, Buenos Aires.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-062/43>

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

O papel da tecnociência na confrontação dos desastres

A rede de gestão dos desastres no vale do itajaí/brasil

DR. Marcos Mattedi

*Professor do Curso de Ciências Sociais
e do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional
da Universidade Regional de Blumenau*

mam@furb.br

PALAVRAS-CHAVE:

Desastres, tecnociência, sociedade, rede de gestão.

1 – Introdução

O agravamento dos impactos dos desastres no Estado de Santa Catarina últimos anos vem se convertendo numa das questões mais desafiadoras do desenvolvimento socioeconômico da região. Ao mesmo tempo, observa-se a formulação e a implantação de um elenco muito variado de projetos e de programas voltados para confrontação dos desastres como, por exemplo, a construção do sistema de barragens no Alto Vale do Itajaí, obra de melhoramento fluvial na região de Gaspar, criação o CEOPS, estrutura da Defesa Civil, elaboração da Carta Enchente, Mapeamento das Ruas Inundáveis de Blumenau, etc. Este conjunto de programas, projetos, ações e medidas compreende uma rede tecnocientífica que monitora a probabilidade de ocorrência de um desastre e opera na mitigação dos impactos. Toda rede tecnocientífica constitui, ao mesmo tempo, um dispositivo cognitivo caracterização do fenômeno cientificamente como também uma estratégia de intervenção técnica. Considerando estes fatores, o presente trabalho objetiva problematizar como o conhecimento hidrológico, meteorológico, geológico, sociológico, ambiental da região foi progressivamente aplicado na compreensão dos mecanismos físicos, na distribuição temporal, na distribuição espacial, na dinâmica de eclosão, nas ações de reação e recuperação do problema e possibilitou a concepção de estratégias tecnológicas estruturais (obras hidráulicas : barragens, diques e melhoramento fluvial) e não-estruturais (ações previsão como CEOPS e preparação

Defesa Civil). Mais precisamente, busca-se investigar como as diversas formas de compreensão do fenômeno foi possibilitando a definição de estratégias de gestão tecnocientífica do problema dos desastres na região do Vale do Itajaí e porque esta estratégia não foi suficiente para mitigar os impactos provocados pelos desastres de novembro de 2008 na região.

Isto significa que o desastre ocorrido em Santa Catarina em Novembro de 2008 constitui uma combinação dinâmica entre variáveis naturais e variáveis sociais. Por um lado, a região do Vale do Itajaí esta exposta a uma grande instabilidade climática que apresenta frequentemente precipitações intensas, mas constitui também uma região geologicamente frágil que depende muito da cobertura vegetal e apresenta muitas declividades devido a topografia acidentada. Por outro, o padrão de desenvolvimento estimulou a derrubada da floresta, a ocupação das margens dos rios e encostas, a retificação e canalização dos ribeirões. A combinação destes dois processos produz um território vulnerável a desastres, e a incapacidade perceber adequadamente estes fatores e de intervir consistentemente, como exemplifica o caso da região sul de Blumenau, reproduz o risco. Mas quando olhamos a historia de convívio com os desastres na região percebemos que a maior parte das ações incidiram sobre as dimensões naturais do problema. Este processo acabou instituindo um ciclo de retroalimentação positiva: perdas provocadas por desastre geram demandas da população, que são respondidas com ações governamentais que acabam difundindo uma falsa imagem de segurança, estimulando a ocupação de áreas de risco e a utilização predatória dos recursos naturais. Estas estratégias de gestão sempre foram privilegiadas por que se buscou deliberadamente preservar e reproduzir o padrão predominante de desenvolvimento da região. Porém, como tornou-se evidente em Novembro de 2008 os desastres não são somente um problema para o desenvolvimento da região, mas principalmente uma consequência gerada pelo próprio desenvolvimento predominante na região. Por isso costuma-se dizer que todo desastre apresenta um “princípio de continuidade” entre as condições de vulnerabilidade pré-impacto e a destruição observada no período pós-impacto. Isto significa que existe uma passagem do Tempo – 1 para o Tempo – 2; ou seja, por isso é um equívoco acreditar que no desastre de Novembro de 2008 na região exista uma passagem das condições de “normalidade” pré-impacto para as condições de “anormalidade” pós-impacto. Os desastres podem ser definidos como a disrupção provocada no funcionamento de uma comunidade ou sociedade. Do ponto de vista analítico um desastres (D) pode ser definido como a função do processo social de construção do risco, que resulta do risco de ocorrência de um fenômeno (r) e as condições de vulnerabilidade da comunidade (v), podendo ser expresso da seguinte forma: $D = r + v$. Portanto, quando se considera uma enchente, uma enxurrada, um deslizamento ou o efeito combinado desses fenômenos como ocorreu em Blumenau em novembro de 2008, a destruição pós-impacto constitui

uma passagem das condições pré-impacto: a vulnerabilidade no Tempo 1 desencadeia a destruição do Tempo 2.

2 – Estratégias de análise da questão dos desastres

Considerando estes fatores os estudos sobre desastres podem ser divididos em duas grandes tradições disciplinares: i) Os estudos *Hazards* do ponto de vista de geografia que enfatizam as condições pré-impacto (naturais); ii) e os estudos de *Disasters* do ponto de sociologia que enfatizam os fatores pós-impacto (sociais).

2.1 – Os estudos de hazards

Fenômenos como terremotos, deslizamentos de terra, ciclones, inundações, secas podem ser interpretados com base nas dimensões físicas e descritos como *Hazards* (ameaças): como efeitos de processos geofísicos que cercam o mundo humano, ou seja, elementos do ambiente físico prejudiciais ao homem e causados por forças externas. Neste sentido, os desastres têm sido classificados e ordenados de acordo com os processos desencadeadores: meteorológicos, hidrológicos, geológicos etc. A elaboração deste tipo de taxonomia deu origem a uma caracterização muito sofisticada da dimensão física baseada numa classificação para cada espécie de desastres segundo os seguintes critérios:

- a) *Mecanismos Físicos* (magnitude, duração, extensão espacial): nesta caracterização considera-se a determinação da força mobilizada por um evento, como, por exemplo, a velocidade do vento durante uma tempestade, o nível da água atingido numa inundação, a energia liberada por um terremoto etc;
- b) *Distribuição Temporal* (frequência, sazonalidade, parâmetros diurnos): neste caso diz respeito à frequência e ao período de retorno (intervalo de recorrência) de um determinado evento;
- c) *Distribuição Espacial* (localização geográfica): o terceiro fator que permite caracterizar geofisicamente os *Hazards* é a sua espacialidade, que pode ser definida pelo mapeamento estabelecido e seu risco conhecido através de sua determinação no espaço;
- d) *Dinâmica de Ecloração* (rapidez do início, tempo de preparação e rapidez de término): outra característica física dos *Hazards* é a *Dinâmica de Ecloração* do evento. Examinando a dinâmica de desencadeamento de um evento podemos identificar o seu risco de incidência (Tobin; Montz, 1997).

Assim, acredita-se que conhecendo melhor as diferentes magnitudes, frequências e durações dos *hazards* podemos entender melhor o comportamento humano frente aos desastres e, desta forma, estabelecer procedimentos de predição, proteção e resposta. A relação entre estes fatores pode ser descrita pela aplicação desta classificação por meio de uma comparação entre as

enchentes e os terremotos. Nesse sentido, comparando os dois tipos de fenômenos verifica-se que as enchentes costumam ter uma ocorrência mais freqüente, um tempo de duração maior, uma área de impacto maior, um desencadeamento mais, uma dispersão espacial mais ampla e uma distribuição temporal mais regular que os terremotos, portanto, apresentam uma relação impacto-resposta diferente.

Com base nestes critérios de classificação argumenta-se que quando o intervalo de recorrência de um evento for relativamente curto (alta freqüência - alta probabilidade), verificam-se esforços constantes de busca de respostas, enquanto eventos caracterizados por um longo período de retorno (baixa probabilidade) apresentam medidas esporádicas. Este processo gera padrões de evento-resposta específicos: comunidades que convivem com alta freqüência de eventos geram respostas mitigativas mais efetivas que outras.

2.2 – Os estudos de *disasters*

Mas os desastres podem ser definidos também considerando as dimensões sociais. Para caracterizá-las, alguns pesquisadores têm focalizado dimensões analíticas relacionadas à duração do impacto, procurando comparar as reações sociais nos diversos grupos de fenômenos, enfatizando a necessidade de prevenir e mitigar a ocorrência dos eventos (Kreps, 1984). Nesta abordagem verifica-se que o conceito de Desastre evoca uma relação específica entre sociedade e natureza, no qual se enfatiza os fatores sociais.

Este argumento baseia-se na hipótese conhecida como "princípio de continuidade" entre o *Tempo 1* e o *Tempo 2*: as condições sociais pré-impacto explicariam a destruição encontrada no período pós-impacto. Sustenta-se, que não é possível isolar a situação de emergência da situação pré-desastre, porque desastres constituem, primeiramente, um fenômeno social e, portanto, devem ser identificados em termos sociais. Drabeck, por exemplo, argumenta que as respostas aos Desastres apresentam uma dimensão temporal e outra estrutural. No que se refere à dimensão temporal, as respostas podem ser divididas em quatro etapas: a) *preparação*, que contempla às atividades de planejamento, previsão e prevenção (TEMPO 1); b) *reação*, refere-se as atividades de mobilização imediatamente antes e ações de emergência imediatamente depois (TEMPO 1/TEMPO 2); c) *recuperação*, compreende as medidas de restauração e de reconstrução (TEMPO 2); d) *mitigação*, medidas que alteram a percepção do fenômeno e do ajustamento de longo prazo (TEMPO 2). No que se refere à dimensão estrutural, o autor enumera seis categorias em termos de aumento de complexidade das respostas: individual, grupal, organizacional, comunitária, nacional e internacional (Drabeck, 1986). Neste sentido, como observa Wenger, no contexto pré-desastre dois fatores determinam o padrão de resposta da comunidade: os tipos de integração e conflito existentes no período de normalidade e a experiência acumulada na confrontação da crise. A

relação entre estes dois fatores indica que a dimensão social pode alterar a magnitude e a intensidade dos Desastres através da predição e do controle de seu potencial destrutivo mediante o aprendizado prévio (Wenger, 1978).

3 – Problemática da tecnociência na abordagem sociológica da ciência e da tecnologia

A abordagem sociológica da ciência e da tecnologia compreende uma área de investigação que se caracteriza pela problematização das relações que a ciência e a tecnologia estabelecem com o contexto social. Do ponto de vista analítico pode ser dividida em duas grandes estratégias de investigação: 1) numa primeira linha de investigação as dimensões sociais são entendidas como fatores que condicionam e penetram o conhecimento científico; 2) numa segunda linha de investigação enfatizam-se as conseqüências da ciência e da tecnologia sobre a organização social. Considerando estes fatores, a abordagem da rede de gestão tecnocientífica dos desastres no Estado de Santa Catarina pressupõe a problematização de duas armadilhas conceituais muito comuns no estudo do conhecimento científico em seu contexto de aplicação.

A primeira armadilha que é preciso contornar para abordarmos a relação entre ciência/tecnologia e a sociedade constitui a separação entre ciência e tecnologia. Frequentemente encontramos registrado nos manuais de iniciação científica, reproduzido em salas de aula e institucionalizado nos comitês científicos uma separação entre a ciência e a tecnologia; mais precisamente, de um lado, o âmbito superior da ciência dedicada a busca do conhecimento e, de outro, o âmbito inferior ligado a aplicação do conhecimento: ciência = **(AQUISIÇÃO + CONCEPÇÃO)** tecnologia = **(APLICAÇÃO + ADOÇÃO)**. Nesta caracterização o conceito de ciência define-se por oposição ao de tecnologia pelas funções que desempenha: a atividade científica volta-se para a produção de conhecimento teórico e a atividade tecnológica limita-se à aplicação do conhecimento. A expressão política desta distinção estabelece que a gestão da mudança científica deve ser deixada nas mãos dos próprios especialistas, pois a ciência constitui uma atividade distinta das demais. Nos últimos anos, contudo, um número crescente de estudos tem revelado o caráter eminentemente social da atividade científica e, desta forma, permitido verificar que não existe uma fronteira muito nítida entre ciência e tecnologia. Os resultados da problematização das relações entre ciência & tecnologia e sociedade tem mostrado, ao contrário, que o processo entre concepção e adoção é multilinear, e por isso é necessário substituir esta clivagem e empregar, simplesmente, de *tecnociência*.

Ocorre que a aplicação do conceito de tecnociência não nos permite somente a integração da ciência e da tecnologia, ele nos possibilita também evitar um segundo tipo de armadilha muito comum de equívoco metodológico que consiste em separar a ciência e a tecnologia de seu contexto social. Costumeiramente a ciência e tecnologia são descritas como atividades independentes da

sociedade. Por exemplo, existem caracterizações que descrevem a ciência como uma variável independente, o que gera aquele pavor típico da tecnologia associado a biotecnologia e agora também a nanotecnologia: + *científico* = - *humano*; por outro, muitas vezes nos deparamos com representações inversas que tratam a ciência e a tecnologia como variáveis dependentes e a sociedade como uma variável independente, gerando aquele de suspeita característica dos manuais de pesquisa: + *social* = - *objetivo*. Na verdade, agora depois de quase vinte anos de estudos sociais da ciência e da tecnologia sabemos que as relações que unem a ciência a sociedade são caracterizados por uma relação de "coconstrução": ao mesmo tempo em que um contexto social (pesquisadores, empresários, consumidores, equipamentos, poder público, regulamentações, laboratórios, teorias, etc) específico possibilita a emergência de um aparato técnico-científico, este aparato técnico-científico redefine a identidade destes atores, recursivamente.

Esta relação pode ser configurada de diversos pontos de vista como, por exemplo, a sociologia do conhecimento (Karl Mannheim), a sociologia da ciência (Robert K. Merton), a sociologia do conhecimento científico (Barry Barnes, David Bloor) e a sociologia da pesquisa científica (Bruno Latour e Michel Callon). As estratégias analíticas que ligam a passagem da sociologia da ciência para a sociologia do conhecimento científico até a sociologia da pesquisa científica exprimem um movimento analítico que se caracteriza por uma aproximação crescente até a indiferenciação das relações entre o contexto social e conhecimento. Isto indica que a medida em que a abordagem sociológica aproxima-se de como o conhecimento científico é produzido efetivamente, dissolve-se aquela diferença entre contexto social e conhecimento científico, e segundo esta hipótese investigar cientificamente um desastre natural constitui, simultaneamente, a estabilização dos tipos de relações possíveis entre o mundo natural e o mundo social, bem como, as formas de mediação técnicas.

Mais recentemente, contudo, tem ganhado força uma estratégia de análise que enfatiza a relação de coconstrução estabelecida entre contexto social e os dispositivos tecnocientíficos. A coconstrução pode ser vista como uma crítica da forma de abordagem que separa os domínios da natureza (fatos, objetividade, razão), dos domínios da cultura (valores, subjetividade, emoção e da política), e indica que a ciência e a tecnologia podem ser estudadas como práticas sociais geradas para estabelecer grupos variados de estrutura e autoridade (Jasanoff, 2006). O ponto de partida desta abordagem constitui o reconhecimento da heterogeneidade das relações que ligam a sociedade a tecnociência, enfatizando que a tecnociência não deve ser vista apenas como consequência do contexto social, mas também como causa de sua constituição. Deste ponto de vista tanto o mundo natural quanto o mundo social permanecem indeterminados e são produtos da ligação do social ao técnico. A equivalência entre o natural e o social tem como consequência a

possibilidade de detectar as operações sociotécnicas de estabilização de nossas imagens do mundo natural e do mundo social e, portanto, dos processos de emergência e confrontação dos desastres naturais. Isto levou a abordagem sociológica da ciência e da tecnologia a considerar não somente os efeitos que os cientistas naturais têm na estabilização de nossas imagens de natureza, mas também os efeitos que as pesquisas realizadas por antropólogos, sociólogos, historiadores, filósofos, etc., tem na estabilização do mundo social; ou seja, o processo por meio do qual um mundo social e natural é colocado progressivamente em ordem e se estabilizam, o que envolve, segundo Callon, várias operações: i) problematização, ii) interessamento, iii) envolvimento, iv) e mobilização de aliados (Callon, 1986). Assim, esta abordagem mostra como a concentração de recursos sociais e técnicos ligados uns aos outros por meio destas operações permitem criar e estabilizar a ordem natural e a ordem social.

O sentido de desenvolvimento recente tem sido progressivamente o de questionar a separação entre a dimensão social (contexto social) e a dimensão cognitiva (Ciência & Tecnologia). Para Michel Callon a ciência e a tecnologia, entendidas como tecnociência constituem o lócus onde a ordem social e natural são configuradas e, conseqüentemente, o espaço onde a sociedade fixa a imagem que ela mantém de si mesma e da natureza e, portanto, não podem ser utilizadas como dimensão explicativa. Segundo a teoria do ator-rede ao definirem uma tecnologia os cientistas e engenheiros estabelecem um entrelaçamento entre a sociedade e a natureza. Deste ponto de vista a rede tecnocientífica de gestão dos desastres no Vale do Itajaí constitui um processo de tradução que vem progressivamente configurando as relações entre as dimensões natural e social da região. Mais precisamente, ao definirem um estratégia de gestão do problema dos desastres os especialistas estabelecem uma rede tecnocientífica que associa simbólica e materialmente o mundo social ao mundo natural. Nesse sentido, pode-se argumentar que historicamente no processo de gestão dos desastres a rede tecnocientífica parte de uma imagem no qual a sociedade constitui uma esfera passiva que seria afetada por fatores naturais, até inverter este processo mostrando que os impactos seriam incubados socialmente pelas formas de ocupação do espaço e utilização dos recursos. Este processo se deve ao fato historicamente o problema dos desastres ter sido caracterizado em termos hidrológicos e meteorológicos, e somente nos últimos vinte anos foram incorporadas caracterizações sociais derivadas da sociologia e da ciência política. Os efeitos de cada uma das formas de associação tem repercussões em como a comunidade estabelece suas relações com o meio ambiente natural.

4 – Conhecimento e gestão dos desastres no Estado de Santa Catarina

4.1 – O estudos sobre os desastres no Vale do Itajaí

O problema dos desastres no Vale do Itajaí tem sido objeto de um conjunto realmente muito variado de investigações. Os primeiros estudos remontam a Década de 30 e referem-se a controvérsia estabelecida entre Oto Rökkohl e Adolf Odebrecht sobre a melhor forma de gestão dos impactos gerados pelas enchentes em Blumenau, onde cabe destacar o estudo do próprio A. Odebrecht (1992), pelo pioneirismo e o estudo de Mascarenhas (1939), sobre a frequência de inundações do rio Itajaí-açu. Passam pelos debates desencadeados pela criação de um Grupo de Trabalho para Solução do Problema das enchentes no Vale do Itajaí no Governo J. Kubitschek e a construção do sistema de represas no Alto Vale do Itajaí. São impulsionadas pela criação do Projeto Crise em 1983, do Projeto Itajaí em 1989 e do Instituto de Pesquisas Ambientais. Além de serem objeto de uma grande variedade de monografias, dissertações e teses de doutorado. Considerando este processo histórico podemos agrupar analiticamente esses estudos em dois conjuntos principais: 1) os estudos que enfatizam as dimensões naturais; 2) os estudos que enfatizam as dimensões sociais.

4.1.2 – Estudos que enfatizam as dimensões naturais

No que se refere ao primeiro eixo de estudos destacam-se, principalmente, os estudos nos domínios hidrológicos, meteorológicos e geológicos. Este primeiro conjunto de estudos remonta a década de trinta e contempla além do trabalho de Odebrecht (1992), também o estudo de Mascarenhas (1939) sobre a frequência de inundações no rio Itajaí-açu. Além desses estudos que se destacam pelo pioneirismo cabe assinalar o trabalho de Pfafestetter (1975), sobre o controle das inundações no Vale do Itajaí. Porém todos estes estudos apesar de tratarem das dimensões físicas dos desastres em Blumenau não foram produzidos em Blumenau. Somente com a criação do Projeto Crise e a implantação do Centro de Operação do Sistema de Alerta da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açú – CEOPS que passa-se a desenvolver estudos sistemáticos sobre as dimensões físicas da bacia do rio Itajaí-açu. Neste conjunto de estudos os estudos de Pinheiro (1987) sobre a área inundável de Blumenau e Pinheiro (1990) sobre a relação entre a vegetação, a erosão e as enchentes. Além desse estudos, cabe destacar também os trabalhos que foram feitos visando a avaliação do Plano Global e Integrado de Defesa Contra as Enchentes – PLADE, em especial Almond e Schiebe (1994) sobre os fatores geológicos e geomorfológicos.

4.1.2 – Estudos que enfatizam as dimensões sociais

No que se refere aos estudos que enfatizam as dimensões sociais trama-se principalmente de estudos na área de sociologia e de geografia. Os estudos pioneiros que problematizaram os fatores sociais associados ao problema das enchentes dizem respeito aos trabalhos de Lago (1983) no qual inicia a problematizar os fatores econômicos e urbanos associados as enchentes em Santa Catarina e Lago (1984) sobre a abordagem geográfica do espaço inundado. Porém, o primeiro trabalho

sistemático sobre as dimensão social dos desastres em Blumenau foi elaborado por Pompilio (1990), e aborda a questão da percepção ambiental frente o problema das inundações no Vale do Itajaí. Neste contexto, cabe destacar também o estudo realizado por Frank (1995) sobre as estratégias de gerenciamento ambiental da Bacia do rio Itajaí pela relação estabelecida entre a ocupação desordenada do Alto Vale do Itajaí por atividades agrícolas e extrativas e intensificação do problemas das enchentes. Além desses estudos destacamos também o estudo efetuado por Mattedi (1999) no qual o autor traça a dinâmica política de construção do problema das enchentes na região, bem como o estudo realizado por Mattedi (2000) sobre a dimensão política do problema das enchentes, em especial o processo de formulação e implementação de políticas públicas. Considerando estes fatores, cabe ressaltar o fato que os estudos que enfatizam a dimensão social foram influenciados pela disseminação da questão ambiental, o que permitiu efetuar um questionamento das relações sociedade e natureza subjacente ao problema dos desastres no Vale do Itajaí.

Portanto, do ponto de vista cognitivo verifica-se muito conhecimento consistente acumulado sobre os fatores meteorológicos, hidrológicos e geológicos da região etc. e, por outro, temos muito pouco conhecimento sendo produzido sobre a dinâmica política de gestão do problema, os significados sociais dos desastres e a produção socioeconômica do espaço.

2.2 – A rede tecnocientífica de gestão dos desastres em Santa Catarina

Esta assimetria cognitiva se reflete também nas formas de gestão, ou melhor, nas formas de confrontação dos desastres naturais. Por um lado, existe um conjunto de ações que incidem sobre o mundo natural e, por outro, um conjunto de ações que atuam sobre as dimensões sociais dos desastres. Do ponto de vista processual as ações de confrontação podem ser divididas em três períodos principais: pré, trans e pós-impacto e, portanto, do ponto de vista analítico as ações de confrontação dividem em quatro tipos: *mitigação*, *preparação*, *resposta* e *recuperação*, exprimindo a tentativa de modificar o evento ou a tentativa de modificar a vulnerabilidade (Tobin, Montz, 1997).

a) *mitigação*: ações de mitigação visam evitar que um *hazards* se converta em desastres, ou reduzir seus impactos. A fase de mitigação se caracteriza pela implementação de ações que visão reduzir ou eliminar o risco. As ações de mitigação podem ser classificadas em dois conjuntos medidas: estruturais e não estruturais.

b) *preparação*: compreende o desenvolvimento de planos de ação para quando os desastres ocorrem. Entre as principais ações desenvolvidas nesta fase destacam-se: i) planos de comunicação; ii) desenvolvimento de coordenação de agências; iii) manutenção de serviços de emergência; iv) treinamento da população com planos de evacuação; v) estocagem e manutenção de suprimentos e equipamentos;

c) *resposta*: a resposta refere-se a mobilização dos serviços necessários de emergência e acionamentos das primeiras atividades de resposta na área de desastre. Constitui as primeiras ações ou onda de serviços de emergência, visando preservada a vida da população e são complementados por um grupo de serviços de emergência secundários.

d) *recuperação*: o objetivo das ações de recuperação é restaurar as condições de vida das áreas afetadas em seu estado prévio. Ela difere da fase de resposta pelo seu foco, que visam mais a reestauração das condições físicas do ambiente em termos de habitação, saneamento, epidemiológico, econômico, etc.

Assim, por um lado temos as ações de mitigação que procuram controlar o evento ou seus danos. Enquanto que as ações de preparação, resposta e recuperação agem sobre a vulnerabilidade da população. Aqui, também se evidencia a dicotomia entre dois corpos de conhecimento.

O agravamento do problema das enchentes vem se constituindo numa das questões mais desafiadoras da sustentabilidade da região. Durante aproximadamente 150 anos a região presenciou mais que sessenta desastres naturais.

QUADRO I - Picos de cheias registradas na cidade de Blumenau 1850-2001

ANO	DATA	COTA	ANO	DATA	COTA	ANO	DATA	COTA
1852	29-10	16,30	1932	25-05	9,85	1966	13-02	9,82
1855	20-11	13,30	1933	04-10	11,16	1969	06-04	9,89
1862	11	9,00	1935	24-09	11,40	1971	09-06	10,10
1864	17-09	10,00	1936	06-08	10,15	1972	02-08	10,80
1868	27-11	13,30	1939	27-11	11,20	1972	29-08	11,07
1870	11-10	10,00	1943	03-08	10,25	1973	25-06	11,05
1880	23-09	17,10	1946	02-02	9,20	1973	28-07	9,10
1888	-	12,80	1948	17-05	11,60	1973	29-08	12,24
1891	18-06	13,80	1950	17-10	9,20	1975	04-10	12,40
1898	01-05	12,80	1953	01-11	9,40	1977	18-08	9,00
1900	6	12,80	1954	08-05	9,30	1978	26-12	11,15
1911	29-10	9,86	1954	22-11	12,28	1979	10-05	9,75
1911	02-10	16,90	1955	20-05	10,36	1979	09-10	10,20
1823	20-06	9,00	1957	22-07	9,10	1980	22-12	13,02
1925	14-05	10,30	1957	02-08	10,10	1983	04-03	10,35
1926	14-01	9,50	1957	18-08	12,86	1983	20-05	12,46
1927	09-10	12,30	1957	16-09	9,24	1983	09-07	15,34
1928	18-06	11,76	1961	12-09	10,10	1983	24-09	11,50
1928	15-08	10,82	1961	30-09	9,40	1984	07-08	15,46
1931	02-05	10,70	1961	01-11	12,18	1990	21-07	8,82
1931	14-09	10,90	1962	21-09	9,04	1992	29-05	12,80
1931	18-09	11,28	1963	29-09	9,42	1992	01-07	10,62

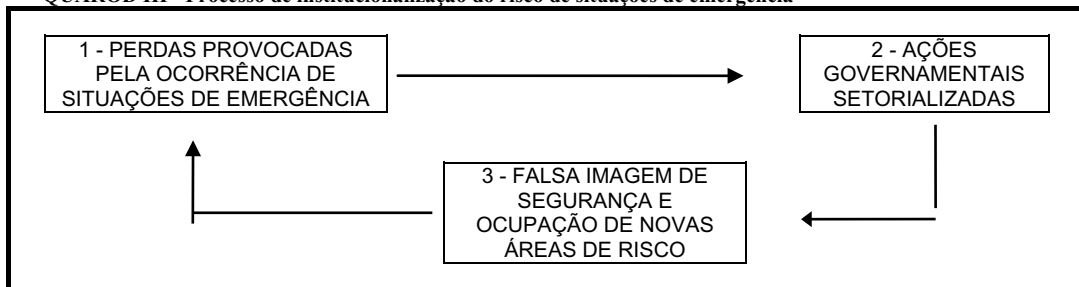
Ao mesmo tempo, observa-se o desenvolvimento e aplicação de um elenco bastante significativo de propostas, programas e formas de intervenção voltadas à confrontação do problema. As ações governamentais engendram um processo político que pode ser subdividido segundo o período de intervenção.

QUADRO II - Principais ações governamentais segundo período de atuação em Blumenau

Níveis de governo	TEMPO-1 - PRÉ-IMPACTO		TEMPO-2 - TRANS E PÓS-IMPACTO	
	Mitigação	Preparação	Reação	Recuperação
Federal	1-Medidas estruturais Barragens	1- Sistema Nacional de Defesa Civil		1 - Auxílio financeiro
	2- Muro de arrimo			
	3 - Melhoramento fluvial			
	4-Controle do desmatamento			
Estadual		1 - Coordenadoria Estadual de Defesa Civil		1 - Auxílio financeiro 2 Alimentos, vestuário e medicamentos
Municipal		1 -Comissões municipais de Defesa Civil	1- Ação de salvamento	1- Obras de limpeza

Considerando estes fatores, como explicar que apesar do crescente investimento de recursos e complexificação das ações de confrontação verifique-se o processo de intensificação dos impactos? Em nosso ponto de vista o agravamento dos impactos das enchentes em Blumenau está associado a um processo de retroalimentação positiva: 1 – as perdas provocadas pela ocorrência de uma situação de emergência forçam a intervenção governamental; 2 – a compreensão disjuntiva do problema favorece a formulação de ações governamentais segmentadas; 3 – a adoção de ações governamentais segmentadas difunde uma imagem de segurança inconsistente.

QUADRO III - Processo de institucionalização do risco de situações de emergência



Esta concepção de segurança possibilita a ocupação de áreas de risco ampliando a vulnerabilidade da população em função de novos impactos. A ocorrência de um novo desastre desencadeia um novo ciclo no qual os processos tendem a ser mais complexos e a adoção de medidas mais conflituosas.

Neste modelo de gestão os desastres nunca se constituíram num problema em si mesmo, pois sempre foram subordinadas à lógica de consolidação e de expansão do padrão de desenvolvimento da região, servindo como pretexto para expressão de outros tipo de demandas. Os desastres representam a possibilidade de externalização de demandas que não encontram outras possibilidades de processamento e, portanto, sua caracterização como natural impedia que se

questionasse o tipo de mediação que o processo de desenvolvimento local estabelecia com a natureza. A institucionalização do risco se estabelece historicamente na medida em que o problema deixa de ser tratado em si mesmo e se converte em veículo de externalização de interesses setoriais. Em outras palavras, as características do estado brasileiro impedem a tradução direta de demandas, o problema das situações de emergência converte-se em um veículo político para a representação de interesses de setores regionais. Assim, a explicação para a manutenção do padrão segmentado de intervenção governamental, que incide somente sobre a dimensão natural do problema, encontra-se no processo de instrumentalização do problema das situações de emergência para externalização de demandas que não podem ser externalizadas por mecanismos usuais (Mattedi, 2000).

Do ponto de vista tecnológico, portanto, os interesses contemplados nas respostas governamentais atendem predominantemente a necessidade de reprodução dos setores socioeconômicos mais influentes.

5 – Considerações finais

A análise da rede de gestão dos desastres em Santa Catarina a partir da abordagem sociológica da ciência e da tecnologia em geral e da ANT em particular constitui uma nova forma de abordar o problema do agravamento dos impactos das enchentes em Santa Catarina em geral e em Blumenau em particular. Permite examinar as assimetrias que caracterizam o processo de investigação e desenvolvimento de tecnologias de gestão e, ao mesmo tempo, revelam a assimetria que caracteriza os estudos de *Hazards* e *Disasters*. Desta forma, questiona a validade das teorias que retratam a dinâmica de desenvolvimento da região e a capacidade dos atores sociais de monitorarem as conseqüências ambivalentes deste processo, colocando em suspensão a adequação dos procedimentos metodológicos e do aparato crítico empregados para a sua caracterização:

- A) Pela aplicação do conceito de *rede de gestão tecnocientífica* constatou-se que os impactos dos desastres no Estado de Santa Catarina não são um fenômeno produzido pela natureza, nem se restringem às formas como a população afetada absorve os impactos, porque ambas formas de caracterização baseiam-se na separação sociedade-natureza; mais precisamente, constituem um produto das formas como o social e o natural são associados simbolicamente e materialmente e, portanto, .
- B) Pela aplicação do conceito de *rede de gestão tecnocientífica* constatamos que a divisão clássica entre desastres naturais e desastres tecnológicos não é satisfatória, por que mesmo os desastres caracterizados como naturais tem em sua base uma operação tecnocientífica. Isto indica que a tecnociência constitui um elemento constitutivo dos desastres não somente em sua confrontação mas principalmente, em sua forma de caracterização.

Assim, a análise do processo de formulação e implementação das modalidades de tratamento, ou melhor, das estratégias tecnocientíficas surgidas nos últimos anos mostrou que a disseminação da questão ambiental redefiniu as políticas de gestão do problema das situações de emergência na região, porque estabeleceu uma nova espécie de associação entre o mundo natural e o mundo social.

Neste sentido, programaticamente a análise da questão dos desastres a partir da abordagem sociológica da ciência e da tecnologia com base na ANT pode dar origem a uma nova temática de investigação que pode ser caracterizada como: *Estudo da Formação e Dissolução de Redes Sociotécnicas Regionais*. Esta nova área compreenderia a aplicação da ANT a temática dos desastres naturais e tecnológicos, e teria como foco analítico o esforço de evitar a separação entre desastres naturais e desastres tecnológicos a que nos levam as análises em termos de *Hazards*, *Disasters* e risco. Deste ponto de vista verificamos que todos os desastres são tecnocientificamente produzidos, tanto nas formas de associação do mundo social e natural quanto nas formas de confrontação. Portanto, poderíamos deixar de falar em desastres naturais ou tecnológicos e passaríamos a falar de dissolução de redes sociotécnicas.

Bibliografia

- ADAM, Barbara; BECK, Ulrich; LOON, Joost Van. **The risk society and beyond: critical issues for social theory**. London: SAGE Publications, 2000.
- ADAMS, John. **Risk: the policy implications of risk compensation and plural rationalities**. London: University of College London, 1995.
- ALEXANDER, David. The study of natural disasters, 1977-1997: some reflections on a changing of knowledge. **Disasters**, vol.21, n4, p.284-304, 1997.
- BAILEY, K. D. Taxonomy and disaster: prospects and problems. **International Journal of Mass Emergencies and Disasters**, vol.7, n3, p.419-431, 1989.
- BECK, Ulrich. **Risk society: towards a new modernity**. London: SAGE Publications, 1996.
- CALLON, Michel. Éléments par une sociologie de la traduction : la domestication des coquilles Saint-Jacques et des parins-pecheurs dans la baie de Sant-Brieuc. **Anné Sociologique**, Paris, n. 36, p. 169-208, 1986.
- CALLON, Michel; LASCOUMES, Pierre; BARTHE, Yannickl. **Agir dans un monde incertain**. Paris: Éditions du Seuil, 2001.
- DARS, René; DARGONE, Andrée. **Lês risques naturels**. Paris: Presses Universitaires de France, 1999.
- DRABECK, T. E. **Disasters as non-routine social problems**. International Journal of Mass Emergencies and Disasters, vol.7, n3, p.253-264, 1989.
- FABIANI, Jean-Louis; THEYS, Jacques. **La société vulnérable: évaluer et maitriser les risques**. Paris: Presses De L'École Normale Supérieure, 1992.
- FRANK, Beate. **Uma abordagem para o gerenciamento ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí com ênfase ao problema das enchentes**. Florianópolis; (Tese de Doutorado em Engenharia de Produção – UFSC), 1995.
- GIDDENS, Anthony. **As conseqüências da modernidade**. São Paulo: Editora Universidade Estadual Paulista, 1991.
- GIDDENS, Anthony. **Modernidade e identidade**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2002.
- GOOBY, Peter Taylor. **Social contexts and responses to risk network(scarr)**. In: <http://www.kent.ac.uk/scarr/>, 2004.
- GOOBY, Peter Taylor; ZINN, Jens. **Current directions in risk research: new developments in psychology and sociology**. Society for risk analysis, vol.26, n2, p. 397-411, 2006.
- GUHA-SAPIR, D; HARGITT, D; HOYOIS, P. **Thirty years of natural disasters 1974-2003: the Numbers**. Louvain: UCL Presses Universitaires De Louvain, 2004.
- HERCULANO, Selene; PORTO, Marcelo Firpo de Souza; Freitas, Carlos Machado. **Qualidade de vida riscos ambientais**. Niterói, RJ: Editora da Universidade Federal Fluminense, 2000.
- HESS, David. **Science studies an advanced introduction**. New York: New York University Press, 1997.
- HILGARTNER, Stephen. Overflow and containment in the aftermath of disaster. **Social Studies of Science**, V. 37, N. 1, pp. 153-158, 2007.
- JASANOFF, Sheila. **States of knowledge**. New York: Routledge, 2006.
- INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION (ISDR). **Living with risk: a global review of disasters reduction iniatives**. Genebre: www.unisdr.or, 2005.
- KELLY, Charles. **A review of contributions to disasters: 1977-1996**. Disasters, vol.22, n2, p.144-156, 1998.
- KREPS, G. A. **Sociological inquiry and disaster research**. Annual Review Sociology, vol.10, p.309-330, 1984.
- KREPS, G. A. **Future directions in disasters research: the role of taxonomy**. International of Mass Emergencies and Disasters, vol.7, n3, p.215-241, 1989.
- LATOUR, Bruno. **Le métier de chercheur regard d'un anthropologue**. Paris: Institut National de la Recherche Agronomique, 1994.
- LEROY, Alain. **Le risque techonologique**. Paris: Presses Universitaires de France, 1992.

- NOJI, Eric, K.; TOOLE, Michael, J. **The historical development of public health responses to disasters.** *Disasters*, vol.21, n4, p.366-376.
- LAGO, Paulo Fernando. **Enchentes: o impacto da incerteza.** Florianópolis: Editora da UFSC, 1983.
- _____. A abordagem geográfica do espaço inundado. **Seminário Científico sobre Enchentes,** Florianópolis, pp. 1-4, 28 a 30 de maio de 1984.
- MASCARENHAS, Abel Diniz. Frequência das inundações do rio Itajaí-assú. *Boletim do Ministério da Agricultura*, Rio de Janeiro, n. 7/8, pp. 105-122, 1939
- MATTEDI, Marcos Antônio. O papel da ciência e da tecnologia na confrontação dos desastres naturais: novas respostas para velhas questões. **Anais do IIV ESOCITE** – Rio de Janeiro, 2008. 15p.
- _____. **Sociologia e conhecimento : introdução à abordagem sociológica do problema do conhecimento.** Chapecó : Argos, 2006.
- _____. **As enchentes como tragédias anunciadas: impactos da problemática ambiental na situações de emergência em Santa Catarina.** Campinas: (Tese de Doutorado em Ciências Sociais/UNICAMP), 1999.
- _____. A formação de políticas públicas em Blumenau: o caso das enchentes. In: THEIS, Ivo Marcos; TOMIO, Fabrício R. L; MATTEDI, Marcos Antônio. **Novos olhares sobre Blumenau: contribuições críticas sobre seu desenvolvimento recente.** Blumenau: Edifurb, 2000. pp.195-230.
- _____. Subsídios para a análise das relações sociedade-natureza no Vale do Itajaí. In: THEIS, Ivo Marcos; TOMIO, Fabrício R. L. **Nosso passado (In)comum: contribuições para o debate sobre a história e historiografia de Blumenau.** Blumenau: Editora da FURB, 2000. pp. 195-230.
- MATTEDI, Marcos Antonio; BUTZKE, Ivani Cristina. **A relação entre o social e o natural nas abordagens de hazards e de desastres.** In: *Ambiente e Sociedade*, ano IV, n 9, 2001.
- ODEBRECHT, A. O problema das enchentes. **Dynamis**, Blumenau, v. 1, n. 1, pp. 11-17, 1984.
- PAGNEY, Pierre. **Les catastrophes climatiques.** Paris: Presses Universitaires de France, 1994.
- PFAFESTETTER, Oto. O controle de inundações no rio Itajaí-açu. In: **Saneamento; Revista Técnica e Informativa do DNOS.** Rio de Janeiro, v. 24, n. 49, pp. 88-99, 1975.
- POMPILLIO, Maria José. **O homem e as inundações na Bacia do Itajaí: uma contribuição aos estudos da geografia do comportamento e da percepção, na linha da percepção ambiental.** São Paulo: (Tese de Doutorado em Geografia – USP), 1990.
- QUARANTELLI, E. L. **Human resources and organizational behaviors in community disasters and their relationship to planning.** Ohio: (S.-N.), 1982.
- QUARANTELLI, E. L. **Tem criteria for evaluating the management of community disasters.** *Disasters*, vol.21, n1, p.39-56, 1997.
- QUARANTELLI, E. L. **Response to social crisis and disasters.** *Annual Review Sociology*, vol.3, p.23-49, 1977.
- QUARANTELLI, E. L. **Sociology and social psychology of disasters.** Ohio: (S.-N.), 1981.
- TOBIN, Grahon A; MONTZ, Burrell E; **Natural hazards: explanation and integration.** London: The Guilford Press, 1997.
- TURNER, R. H. Taxonomy as an approach to theory development? **International Journal of Mass Emergencies and Disasters**, vol. 7, n3, p.265-275, 1989.
- UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAM. **Reducing disaster risk: a challenge for development.** New York: www.undp.org/bcpr, 2004.
- WATEL, Patrick Peretti. **Sociologie du risque.** Paris: Armand Colin, 2000.
- WENGER, D. E. **Community response to disaster: functional and structural alterations.** In: QUARANTELLI, E.L. *Disasters: theory and research.* Beverly Hills: SAGE, 1978, p.17-47.