



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
Conselho Nacional de Recursos Hídricos

Câmara Técnica de Educação, Capacitação, Mobilização Social e Informação em Recursos Hídricos – CTEM

Relatório do Grupo de Trabalho
"Prevenção e Aumento da Resiliência Frente a Desastres de Origem Hídrica"

ASSUNTO: Proposta de Resolução que *Estabelece diretrizes para a educação, o desenvolvimento de capacidades, a mobilização social, a informação e comunicação para a percepção de riscos e vulnerabilidades, e a prevenção, mitigação e aumento da resiliência frente a desastres de origem hídrica.*

JUSTIFICATIVAS:

A formulação e apresentação de referida proposta deriva do intuito da CTEM de contribuir, no âmbito da gestão da água, para o desenvolvimento da educação ambiental, da capacitação, da mobilização social e da comunicação para a prevenção e aumento da resiliência frente a desastres de origem hídrica no País.

Tal proposta versa sobre as diretrizes para a educação, a capacitação, a mobilização social e a informação em recursos hídricos, com o objetivo de fornecer uma orientação básica para a construção de programas, projetos e políticas públicas, e o desenvolvimento de ações relacionadas com tal temática.

Dessa forma, podem ser compreendidas as opções conceituais assumidas pela Câmara Técnica que buscou, por intermédio deste grupo de trabalho, elaborar uma proposta orientadora e articulada com as demais políticas públicas que tratam dessa temática, criando sinergia e convergência entre os diversos entes e sistemas colegiados.

HISTÓRICO:

A proposta da instituição da CTEM, em março de 2004, originou de demanda da sociedade civil por mais atenção para a educação ambiental dirigida à gestão dos recursos hídricos; para a necessidade de formação dos quadros integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH); para a importância dos processos de mobilização da sociedade na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos; e para os processos de comunicação da informação dirigida à gestão da água, possibilitando maior acesso e transparência, na tomada de decisão, que marca a atuação dos entes colegiados.

O tema "prevenção de desastres de origem hídrica", foi apresentado à CTEM em 8 de outubro de 2009, durante a 40ª reunião da Câmara, pelo Prof. Airton Bodstein de Barros, da Universidade Federal Fluminense, representando o segmento das Organizações de Ensino e Pesquisa. Após o aceite pela CTEM, foi então criado o **Grupo de Trabalho de Prevenção de Desastres de Origem Hídrica**, primeiro nome dado ao GT. Participaram do GT: Sr. Airton Bodstein (OTEP), Sr. Ênio Salles (MME), Sr. Nelson Pedroso (ONG), Sra. Verônica Jussara Santos (CERH/PA), Sra. Lara Montenegro (SRHU/MMA), Sra. Ana Luiza D. Mazzini (CERH/MG); Luciano Barbosa (MEC), Maria Mercedes de Souza (Conc. e Aut. de Geração Hidrelétrica), Manoel Ailton (ONG), Synara Broch (OTEP) e Paula Baratella (MI).



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
Conselho Nacional de Recursos Hídricos

Câmara Técnica de Educação, Capacitação, Mobilização Social e Informação em Recursos Hídricos – CTEM

Para as discussões do GT, foi considerada a premissa de que Educação, Capacitação, Mobilização Social e Informação em Recursos Hídricos, para a população brasileira, inclusive em relação à prevenção de desastres, é uma atribuição inerente ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) através da CTEM que, atuando na inclusão do tema nos programas de Educação Ambiental, poderia chegar a todos os cantos do país de forma mais rápida e efetiva.

Sistematicamente, o GT "Prevenção", assim apelidado, se reuniu para a discussão do tema, buscando embasamento em documentos oficiais, em especial da Defesa Civil.

Em 12 de novembro de 2009, durante a **41ª Reunião da CTEM**, paralela ao XI Encontro Nacional de Comitês de Bacias Hidrográficas, em Uberlândia/MG, ocorreu a 1ª Reunião do GT, quando os participantes do grupo formularam a estratégia inicial de trabalho: 1- realizar pesquisa sobre o que existia de material sobre o assunto; 2- agendar apresentações para subsidiar o GT (Sistemas de Alerta Hidrológicos no País/ANA; Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos – P2R2/MMA; Programa Fome Zero/Casa Civil; Sistema Nacional de Defesa Civil); 3- sugerir a inclusão do tema na Educação Ambiental (MMA e MEC); 4- análise da publicação “Itajaí 2008 – Desastres”, feito pelo Comitê de Bacia do Itajaí, que possui uma câmara técnica sobre Defesa Civil (livro interessante, pois foi direcionado para a educação); 5- que o GT repensasse seu nome, pois “prevenção de desastres em recursos hídricos” passava a ideia de execução de obras e não de educação preventiva; e 6- que o GT também mapeasse “saídas sustentáveis”, ou seja, pesquisar boas práticas em situações já existentes de perigo e que realmente protejam a população nessas áreas de risco.

Na 2ª reunião presencial do GT “Prevenção”, em setembro de 2010, esteve presente à reunião a Sra. Daniela da Cunha Lopes, diretora do Departamento de Minimização de Desastres da Secretaria Nacional de Defesa Civil, que contribuiu com os debates. Foram apresentados na CTEM em outras ocasiões: a Política Nacional de Defesa Civil; o Sistema de monitoramento e informação de desastres, estados de calamidade pública, situações de emergência e ações decorrentes dos desastres; e o Sistema Nacional de Defesa Civil e os normativos que regulam o Sistema.

Após algumas reuniões do Grupo de Trabalho, a proposta de Resolução foi também avaliada durante o III Encontro Formativo Nacional de Educação Ambiental e Gestão de Águas, realizado na cidade de Ouro Preto/MG, nos dias 26 a 29 de agosto de 2013, quando os participantes do encontro também colaboraram com o texto do documento.

Em 25 de março de 2014, o Grupo de Trabalho deliberou por encaminhar à CTEM a proposta anexa a este relatório.

ARGUMENTAÇÃO E BASES CONCEITUAIS:

Os desastres são resultados de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema (vulnerável), podendo causar danos humanos, materiais e ambientais, além de consequentes prejuízos econômicos e sociais (CASTRO, 1998). Eles podem ser: naturais, causados por fenômenos da natureza; humanos, provocados por ação ou omissão



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
Conselho Nacional de Recursos Hídricos

Câmara Técnica de Educação, Capacitação, Mobilização Social e Informação em Recursos Hídricos – CTEM

humana; ou mistos, que ocorrem quando as ações e/ou omissões humanas contribuem para intensificar ou agravar os desastres naturais (CASTRO, 1999).

Nos últimos anos vem ocorrendo uma intensificação dos prejuízos causados por estes fenômenos devido ao mau planejamento urbano (KOBAYAMA, 2006). Segundo a base de dados internacional sobre desastres da Universidade Católica de Louvain, Bélgica, entre 2000 e 2007 mais de 1,5 milhões de pessoas foram afetadas por algum tipo de desastre natural no Brasil. Os dados também mostram que, para este mesmo período, ocorreram no país cerca de 36 grandes episódios de enchentes, secas, deslizamentos de terra e o prejuízo econômico gerado por esses eventos é estimado em mais de US\$ 2,5 bilhões. A emissora de notícias *British Broadcasting Corporation* (BBC BRASIL) (2003) relata que o Brasil é o país do continente americano com o maior número de pessoas afetadas por desastres naturais. Alguns dos principais desastres que afetam o Brasil são relacionados com a água, seja com as inundações e o incremento das precipitações hídricas, ou com a intensa redução das mesmas. Estes desastres vão se distribuir de forma diferente pelo país, afetando mais certas regiões, mas causam grandes prejuízos e afetam de forma relevante boa parte da população.

(i) Desastres naturais relacionados com o incremento das precipitações hídricas e com as inundações:

- Inundações litorâneas provocadas pela brusca invasão do mar:

Estima-se que há cerca de 120.000 anos, o nível do mar estava aproximadamente 120 metros abaixo do nível atual. Nos últimos 100 anos, o nível do mar subiu cerca de 10 cm. A tendência, segundo diversos modelos climáticos existentes, é de um aumento da ordem de 50 cm a 1 metro até o ano 2050 como consequência provável do aquecimento da Terra. As inundações litorâneas provocadas pela brusca invasão do mar têm como principal causa a dilatação térmica do mesmo, provocada pelo aquecimento global e consequentemente intensificada pela atividade antrópica/industrial. Outro fator que exerce grande importância são as precipitações pluviométricas intensas. Esse fenômeno consiste no transbordamento de água provocada pela transgressão marítima e sobre-elevação do mar durante fortes ventos e tempestades, ou qualquer outra alteração provocada pela elevação do nível do mar através da força gravitacional associada à força do vento na superfície do mar com ondas maiores que o normal (CARTER, 1988).

De acordo com EM-DAT (The International Disaster Database), o Brasil encontra-se entre os países do mundo mais atingidos por inundações e enchentes, tendo registrado 94 desastres cadastrados no período de 1960 a 2008, com 5.720 mortes e mais de 15 milhões de pessoas afetadas (desabrigados/desalojados). Considerando somente os desastres hidrológicos que englobam inundações, enchentes e movimentos de massa, em 2008 o Brasil esteve em 10º lugar entre os países do mundo em número de vítimas de desastres naturais, com 1,8 milhões de pessoas afetadas.

- Enchentes ou Inundações graduais:

Inundações e enchentes são eventos naturais que ocorrem com periodicidade nos cursos d'água, frequentemente deflagrados por chuvas fortes e rápidas ou chuvas de longa duração (CASTRO, 2003). As inundações graduais são características das grandes bacias



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
Conselho Nacional de Recursos Hídricos

Câmara Técnica de Educação, Capacitação, Mobilização Social e Informação em Recursos Hídricos – CTEM

hidrográficas e dos rios de planície, como o Amazonas, o Paraguai, o Nilo e o Mississipi-Missouri. O fenômeno evolui de forma facilmente previsível e a onda de cheia desenvolve-se lentamente de montante para jusante, guardando intervalos regulares. As águas elevam-se de forma paulatina e previsível; mantém-se em situação de cheia durante algum tempo e, a seguir, escoam gradualmente. Normalmente, as inundações graduais são cíclicas e nitidamente sazonais.

No Brasil, o desafio das inundações é do tamanho do país. Desde sua criação, a Defesa Civil vem atuando sobre os desastres, mas as enchentes junto às estiagens são os desastres que mais desafiam a população e o governo. Segundo a SEDEC (Secretaria Nacional de Defesa Civil), até dezembro de 2008, dos 5.569 municípios brasileiros, 1.308 não contavam com serviços de defesa civil. O Nordeste e o Centro-Oeste são as principais regiões com carências de equipes treinadas para prevenir e responder aos desastres.

O levantamento realizado pela Confederação Nacional dos Municípios (CNM) destacou um grupo de 30 municípios que sofreu problemas recorrentes nos últimos anos. A grande maioria fica no Nordeste do país e sofreram principalmente seca e estiagem (sendo o Nordeste responsável por 3.144 dos 5.715 eventos desde 2003). As enxurradas aparecem em segundo lugar, com um total de 968 eventos. A maioria deles aconteceu também no Nordeste, com 368 registros. O município que lidera a lista é Sobral (CE) com 18 portarias emitidas de 2003 a 2009 (só no último ano foram 11). Logo atrás ficam os municípios de Bom Jesus do Itabapoana (RJ) e Acopiara (CE) com 16 eventos reconhecidos.

- Enxurradas ou Inundações bruscas:

Devido à extensão do território nacional, exposto a vários fatores climatológicos aliados a uma rede hidrográfica com 55.457 Km de rios, as inundações ocorrem em todas as regiões brasileiras, em diferentes épocas do ano, podendo-se destacar as tipologias: enchentes ou inundações graduais; enxurradas ou inundações bruscas; alagamentos. As inundações bruscas são provocadas por chuvas intensas e concentradas, em regiões de relevo acidentado, caracterizando-se por produzirem súbitas e violentas elevações dos caudais, os quais escoam de forma rápida e intensa, provocando o transbordamento (CASTRO, 2003). Esse fenômeno costuma surpreender por sua violência e menor previsibilidade, exigindo um monitoramento complexo.

As enxurradas são provocadas por chuvas intensas e concentradas, em regiões de relevo acidentado, caracterizando-se por produzirem súbitas e violentas elevações dos caudais, os quais escoam-se de forma rápida e intensa. Nessas condições, ocorre um desequilíbrio entre o continente (leito do rio) e o conteúdo (volume caudal), provocando transbordamento.

A inclinação do terreno, ao favorecer o escoamento, contribui para intensificar a torrente e causar danos. A violência das águas tem um poder erosivo muito grande. Em terrenos inclinados, sem cobertura vegetal, as enxurradas podem desenhar desde sulcos superficiais até outros mais profundos, chamados ravinhas. De um modo geral, as enxurradas provocam danos materiais e humanos mais intensos do que as inundações graduais.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
Conselho Nacional de Recursos Hídricos

Câmara Técnica de Educação, Capacitação, Mobilização Social e Informação em Recursos Hídricos – CTEM

No Brasil, a ação combinada das enxurradas e das águas subterrâneas causa as voçorocas, enormes buracos que destroem trechos de terra cultiváveis, prejudicando a agricultura. Quando uma região perde sua cobertura vegetal, o solo não tarda a desaparecer, arrastado pelas enxurradas (SBRUZZI, 27/07/2010).

– Alagamentos:

Os alagamentos são resultados de águas acumuladas no leito das ruas e nos perímetros urbanos por fortes precipitações pluviométricas, em cidades com sistemas de drenagem deficientes. Nos alagamentos o extravasamento das águas depende muito mais de uma drenagem deficiente, que dificulta a vazão das águas acumuladas, do que das precipitações locais. O fenômeno relaciona-se com a redução da infiltração natural nos solos urbanos, a qual é provocada por: compactação e impermeabilização do solo; pavimentação de ruas e construção de calçadas, reduzindo a superfície de infiltração; construção adensada de edificações, que contribuem para reduzir o solo exposto e concentrar o escoamento das águas; desmatamento de encostas e assoreamento dos rios que se desenvolvem no espaço urbano; acumulação de detritos em galerias pluviais, canais de drenagem e cursos d'água; insuficiência da rede de galerias pluviais.

(ii) Desastres naturais relacionados com a intensa redução das precipitações hídricas:

- Estiagens:

As estiagens resultam da redução das precipitações pluviométricas, do atraso dos períodos chuvosos ou da ausência de chuvas previstas para uma determinada temporada, ocorrendo uma queda dos índices pluviométricos para níveis sensivelmente inferiores aos da normal climatológica, comprometendo necessariamente as reservas hidrológicas locais e causando prejuízos à agricultura e à pecuária (CASTRO, 2003). São menos intensas que as secas e ocorrem durante períodos de tempo menores, porém produzem reflexos extremamente importantes sobre o *agrobusiness*, por ocorrer com relativa frequência em áreas mais produtivas e de maior importância econômica que as áreas de seca (CASTRO, 2003).

A região Sul do Brasil é muito afetada pelas estiagens. Observando-se, por exemplo, a frequência das últimas estiagens no Rio Grande do Sul pode-se dizer que, em média, ocorre uma a cada dois anos (FOCHEZATTO; GRANDO, 2009). Quando isso acontece, a produção das lavouras de verão acaba sendo fortemente prejudicada porque a fase de desenvolvimento dessas culturas coincide com o período do ano em que as estiagens são mais frequentes, ou seja, de novembro a março. Em função da grande representatividade dessas culturas, o processo recorrente de incidência de estiagens tem acarretado uma grande variabilidade na produção agregada do setor agropecuário. As principais lavouras de verão, e que, portanto, são sensíveis à estiagem, são as de soja, fumo, milho e feijão, que representam em torno de 60% do total do valor da produção das lavouras temporárias do Rio Grande do Sul (FOCHEZATTO; GRANDO, 2009).

A instabilidade na produção agropecuária repercute no conjunto da economia estadual por estar fortemente interligada a outros setores da sua matriz produtiva. Dessa forma, quando a agropecuária apresenta um bom desempenho, outros setores são indiretamente beneficiados. Além disso, a agropecuária geralmente tem uma balança comercial interestadual e



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
Conselho Nacional de Recursos Hídricos

Câmara Técnica de Educação, Capacitação, Mobilização Social e Informação em Recursos Hídricos – CTEM

internacional positiva, injetando renda externa no sistema econômico regional (FOCHEZATTO; GRANDO, 2009). Além de grandes efeitos na agricultura, as estiagens também afetam a pecuária, pois diminuem a pastagem disponível para o gado, gerando diversos prejuízos econômicos, como na produção de leite (PECUÁRIA, 18/09/2007). A falta de chuvas ainda pode forçar a paralisação de hidroelétricas e/ou diminuição do ritmo das mesmas. Isso ocorre porque a estiagem pode deixar os níveis dos reservatórios em parâmetros mínimos, exigindo o desligamento das turbinas (ESTADÃO, 10/05/2009).

Além disso, estudos mostram que os dias de maior número de óbitos por doenças cardiovasculares estiveram relacionados com períodos de estiagem associado às maiores amplitudes térmicas e dias com baixos valores de umidade relativa do ar (MURARA; AMORIM, 2008). Dessa forma, as consequências podem estar relacionadas a extrativismos, abastecimento doméstico, geração de energia, produção industrial, prestação de serviços, atividades de lazer e turismo, repercutindo também em outros fenômenos, como queimadas e intensificação da erodibilidade dos solos (GONÇALVES *Et al*, 2004), afetando assim, direta e indiretamente, uma grande parte da população e causando prejuízos econômicos, ambientais e sociais relevantes.

- Secas:

A seca é uma estiagem prolongada, caracterizada por provocar uma redução sustentada das reservas hídricas existentes (CASTRO, 2003). Esse desastre é também um fenômeno social, caracterizando-se como uma crise de agravamento de uma situação endêmica de pauperismo e estagnação econômica, sob o impacto do fenômeno meteorológico adverso (DA CRUZ, 2002). Para que se configure o desastre, é necessário que o fenômeno adverso, caracterizado pela ruptura do metabolismo hidrológico, atue sobre um sistema ecológico, econômico, social e cultural, vulnerável à redução das precipitações pluviométricas (CASTRO, 2003).

As secas que se instalam periodicamente na região Nordeste do Brasil relacionam-se com múltiplos fatores condicionados pela geodinâmica terrestre global em seus aspectos climáticos e meteorológicos (CASTRO, 2003). Muitos desses fenômenos são influenciados pelas variações de temperatura das águas da superfície dos oceanos. Está comprovado que o fenômeno El Niño guarda uma íntima relação de causa e efeito com os períodos de secas intensas no Semi-Árido nordestino (CUNHA, 1997) e com inundações catastróficas nas regiões Sul e Sudeste do Brasil (VOITURIEZ; JACQUES, 2000 & HERRMANN, 2001).

As precipitações pluviométricas podem apresentar-se reduzidas, em caráter permanente, nas regiões de climas áridos e semi-áridos, ou ocasional, em regiões onde os níveis de pluviosidade apresentam-se abaixo da normal apenas em determinados períodos do ano ou mesmo em alguns anos (CASTRO, 2003). Nas regiões de secas ocasionais, a sociedade e a biocenose, adaptadas aos períodos de pluviosidade normal são mais vulneráveis às reduções cíclicas das precipitações.

Os efeitos adversos da seca repercutem desfavoravelmente em todo o território nacional. A seca não é um problema do Nordeste, é um problema do Brasil. Durante a seca ocorre uma crise de agravamento de uma situação de pauperismo endêmico e de estagnação econômica, reduzindo ainda mais os já baixíssimos índices de bem-estar social e de qualidade



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
Conselho Nacional de Recursos Hídricos

Câmara Técnica de Educação, Capacitação, Mobilização Social e Informação em Recursos Hídricos – CTEM

de vida da população local (DA CRUZ, 2002). Nessas circunstâncias, a economia local, que sobrevive basicamente de uma pecuária extensiva e de uma agricultura de subsistência, sem a menor capacidade de gerar reservas financeiras ou de estocar alimentos e outros insumos, é completamente bloqueada (CASTRO, 2003).

É importante recordar que o Nordeste do Brasil é a região semi-árida de maior densidade populacional da Terra. A população que, nas épocas de intercrise apenas sobrevive, perde a capacidade de gerar trabalho remunerado e, conseqüentemente, perde a capacidade de adquirir um mínimo de bens necessários à garantia de sua sobrevivência (EMDAD HAQUE; BRANCO, 1998). O mercado é afetado muito mais pela drástica redução da já deficiente capacidade aquisitiva do que pela redução da capacidade de produzir alimentos de subsistência e demais bens de consumo imediato.

A estagnação econômica repercute sobre as já precárias condições sociais, agravando ainda mais os índices de mortalidade infantil e dos estratos vulneráveis, constituídos por idosos, enfermos e minusválidos (DA CRUZ, 2002). A situação de desnutrição crônica da população socioeconomicamente marginalizada evolui para uma crise de fome (ANDRADE, 1985). Cresce a mortalidade por infecções respiratórias agudas (IRA), carências nutricionais proteicocalóricas, por gastroenterites e desidratação. A intranquilidade social, os assaltos a depósitos de alimentos e o êxodo rural, em busca de melhores condições de sobrevivência, são desastres sociais secundários à grande crise (EVANGELISTA; CARVALHO, 2001). As migrações descontroladas e a fixação de populações desenraizadas de seus ambientes culturais, em bolsões de pobreza das grandes cidades do litoral nordestino e das demais regiões do Brasil, geram novos e importantes desastres sociais (EVANGELISTA; CARVALHO, 2001).

Espera-se que, com a aprovação de uma Resolução específica do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, os desastres de origem hídrica no país sejam evitados ou pelo menos minimizados quanto aos impactos que possam causar nas populações atingidas.

Com a introdução de tal temática na Política Nacional de Recursos Hídricos e, com o apoio dos mais de 180 Comitês de Bacias Hidrográficas instalados no País, espera-se criar uma cultura de prevenção de riscos e desastres no país, não somente para aqueles relacionados com os recursos hídricos, mas também para outros eventos críticos, reduzindo consideravelmente a vulnerabilidade da população brasileira frente a calamidades de grande porte.

Vale lembrar que as maiores vítimas dos desastres, principalmente aqueles relacionados às origens acima citadas, são os pequenos municípios, que representam mais de 74% dos municípios brasileiros e as populações de baixa renda. Estas habitam as áreas de risco, conseqüentemente tornando-se mais vulneráveis, não por opção e sim por total impossibilidade de acesso a moradias mais seguras. Também para estas populações, a capacidade de recuperação frente ao impacto sofrido, e de retorno ao estado anterior (capacidade de resiliência) é praticamente nula, vendo destruída em poucas horas, décadas de esforço de desenvolvimento social e econômico.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
Conselho Nacional de Recursos Hídricos

Câmara Técnica de Educação, Capacitação, Mobilização Social e Informação em Recursos Hídricos – CTEM

ENCAMINHAMENTO:

Feitos esses esclarecimentos, envio a proposta, em anexo, a todos os membros da CTEM, para análise, e posterior encaminhamento à Câmara Técnica de Assuntos Legais e Institucionais (CTIL), com vista à aprovação pelo plenário do CNRH.

SYNARA OLENDZKI BROCH
Coordenadora do Grupo de Trabalho