

O PLANO DE AÇÃO EMERGENCIAL DE BARRAGENS COMO INSTRUMENTO PARA PREVENÇÃO E MITIGAÇÃO DE CHEIAS

Guilherme Rocha Peplau^{1} & Sandro Inácio Carneiro da Cruz²*

Resumo – As leis federais 9.433/1997 e 12.608/2012 tratam das Políticas Nacionais de Recursos Hídricos e Proteção e Defesa Civil, respectivamente, tais legislações se integram quando suas ações são implementadas para uma mesma unidade de estudo, a Bacia Hidrográfica. A lei federal 12.334/2013 trata exclusivamente da Política Nacional de Segurança de Barragens, a qual estabelece a necessidade de um Plano de Segurança da Barragem, e neste, um Plano de Ação Emergencial (PAE). Podendo este ser concebido de forma mais ampla, se estabelecendo um ponto de consenso que atenda as comunidades à jusante de barragens quanto a um sistema de dados e ações para a proteção e/ou mitigação dos efeitos de potenciais enchentes.

Palavras-Chave – Segurança de Barragem, Plano de Ação Emergencial, Proteção de Cheias

EMERGENCY ACTION PLAN OF DAMS AS AN INSTRUMENT FOR FLOOD PREVENTION AND MITIGATION

Abstract – The Brazilian laws 9.433/1997 and 12.608/2012 treats of the water resource and civil defense national policy this regulation it integrated in the your study unit, the hydrographic basin. Other Brazilian law 12.334/2013 treats about the Dam Safety national policy and define the Dam Safety Plan, in this, the Emergency Action Plan for Dam. This can be conceived in a broader way, settling a point of consensus that meets the communities downstream of dams as a system of data and actions to protect or mitigate the effects of potential flooding.

Keywords – Dam Safety, Emergency Action Plan, Flood Protection.

¹ Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF, gpeplau@chesf.gov.br.

² Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF, sandroc@chesf.gov.br.

1 – INTRODUÇÃO

Segundo o CEPED (2012), entre 1991 e 2010 as inundações foram o segundo tipo de desastre mais freqüente no Brasil. Somadas os tipos “inundação brusca” e “inundação gradual” tem-se um total de 40,19% das pessoas afetadas por desastres no período e 61,82% das vítimas fatais nesses tipos de sinistros. Nas figuras 1 e 2 a seguir, esses números estão representados de modo gráfico. E a figura 3 ilustra uma escala de distribuição desses eventos em território nacional.

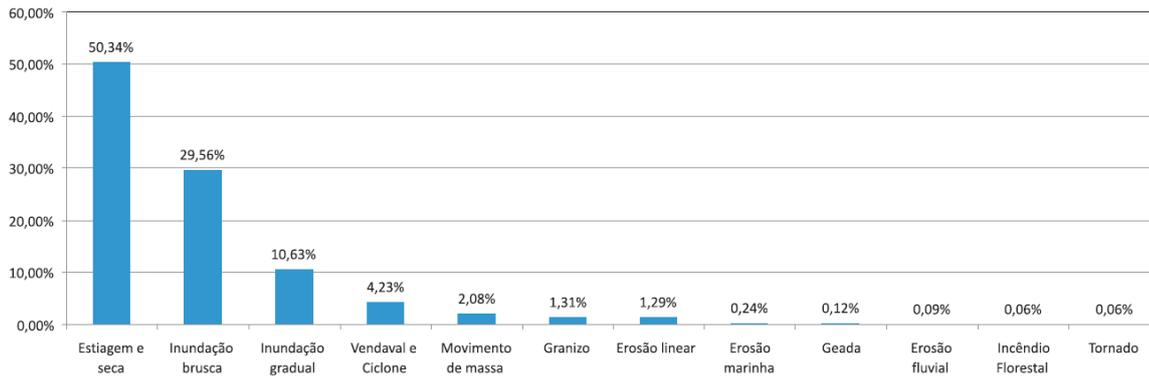


FIGURA 1 – Afetados por tipo de desastre entre 1991 e 2010. Fonte: CEPED (2012)

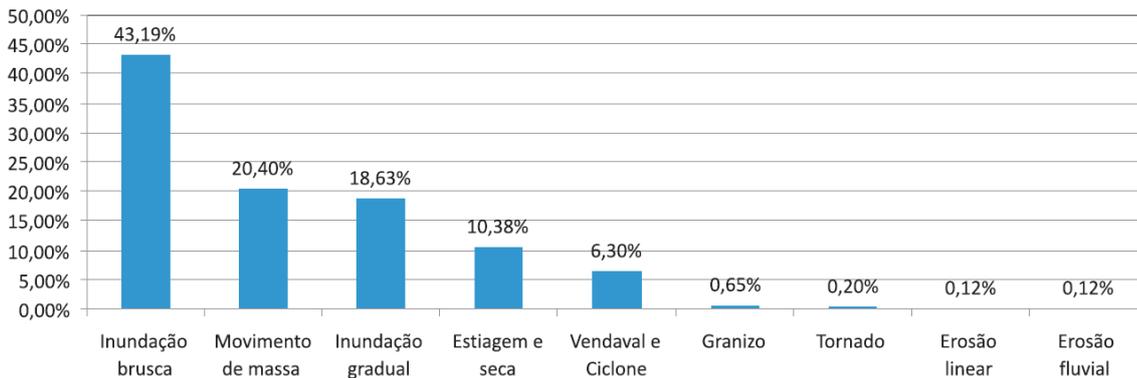


FIGURA 2 – Mortos por tipo de desastre entre 1991 e 2010. Fonte: CEPED (2012)

Os desastres naturais afetaram significativamente a vida humana durante as últimas décadas do século XX, causando graves impactos sociais e danos econômicos, dentre estes, os desastres provocados pelas cheias constituíram cerca de 40% dos impactos socioeconômicos, CIGB (2003).

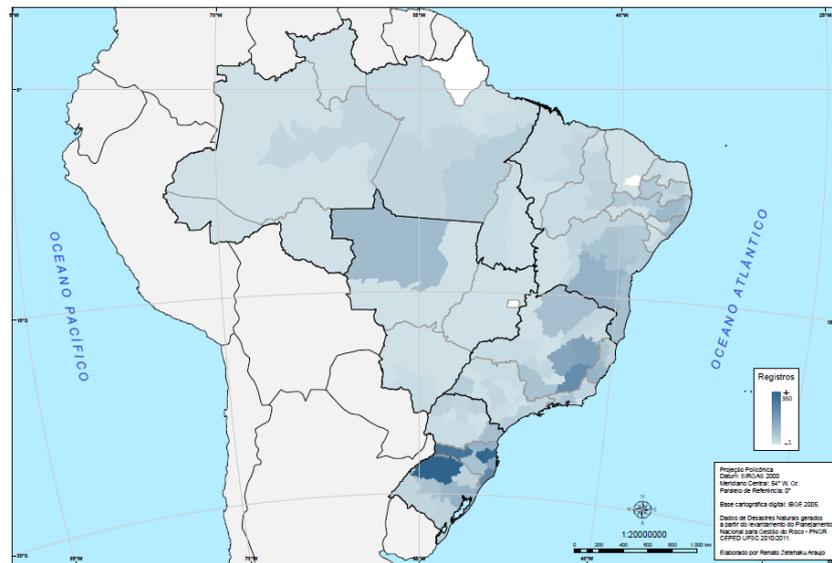


FIGURA 3 – Desastres naturais causados por inundação brusca e alagamento no Brasil no período de 1991 a 2010.
Fonte: CEPED (2012)

Conforme a Lei 12.334/2010, a segurança de uma barragem influi diretamente na sua sustentabilidade e no alcance de seus potenciais riscos sociais e ambientais. A necessidade de um Plano de Segurança, por conseguinte, um Plano de Ação Emergencial (PAE) deve tratar as questões da segurança estrutural da barragem, mas também, deve estar integrado com a segurança das comunidades de jusante. Com efeito, os equipamentos de descarga de uma barragem possuem capacidade de vertimento e forma a fim de proteger a estrutura da barragem, dado o evento crítico de projeto. No entanto, as comunidades ribeirinhas à jusante podem estar submetidas a condições críticas em vazões com menor tempo de recorrência que a vazão de projeto da barragem. Identificado desta maneira a necessidade de um planejamento conjunto, e a definição de níveis de alerta para a população quando em operações normais do reservatório.

2 – A FUNÇÃO DAS BARRAGENS NA PREVENÇÃO/MITIGAÇÃO DE CHEIAS

Um dos objetivos da Lei 9.433/97 (BRASIL, 1997) é o de “a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais”.

Como medida estrutural e intensiva, os reservatórios formados por barramento podem ser utilizados como uma das medidas possíveis para o controle de inundações. A barragem que cumpre esse fim pode salvaguardar cidades, vilas e áreas rurais de potenciais enchentes. A regra de operação do reservatório para esse fim consiste em manter um volume de espera projetado para receber o pico da enchente e depois ir transferindo seu volume para montante de modo que os efeitos de elevação dos níveis d’água e sua força de arraste natural sejam minimizados e, dependendo do caso, até mesmo não repassados para jusante.

A FIGURA 4 a seguir ilustra os hidrogramas do efeito de amortização e controle de cheias de uma barragem num rio hipotético.

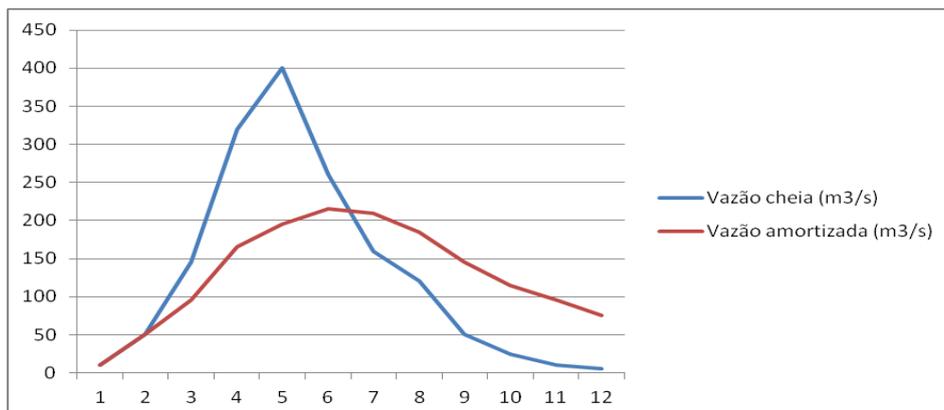


FIGURA 4 – Efeito de reservatório em rio hipotético

3 - A LEI DE GESTÃO DE RISCOS E RESPOSTA A DESASTRES NATURAIS

De modo geral, no Brasil, a implantação de políticas de prevenção dos efeitos negativos decorrentes de enchentes era incipiente, ainda mais em regiões pouco desenvolvidas economicamente. Em sua maioria absoluta, os municípios e estados adotavam uma postura passiva em relação ao problema das cheias. As populações ribeirinhas passaram a conviver, e muitas vezes até a adotar medidas próprias de prevenção em relação a cheias mais frequentes, mas algumas vezes era surpreendida por eventos maiores podendo acontecer danos irreversíveis como a perda de vidas humanas. Em abril de 2012 com a instituição da Política e o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (BRASIL, 2012) através da Lei 12.608.

A lei 12.608 procura definir responsabilidades em todos os níveis administrativos desde a prevenção até a recuperação das áreas atingidas, inclusive toda a ação de planejamento e o monitoramento dos eventos causadores de desastres. Com o advento da lei, o gerenciamento dos desastres passa a ter um maior destaque no contingente de ações governamentais, que eram geralmente em caráter de resposta ao evento crítico. O poder público tem a responsabilidade e o dever de adotar as medidas necessárias à redução dos riscos de desastre, podendo contar com a colaboração de entes privados.

A Agência Nacional de Águas – ANA assumiu as atribuições de organizar, implantar e gerir o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB), de promover a articulação entre os órgãos fiscalizadores de barragens, e de coordenar a elaboração do Relatório de Segurança de Barragens, encaminhando-o, anualmente, ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), de forma consolidada, e de fiscalizar a segurança das barragens por ela outorgadas (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2013). Daí, a ANA compilou numa tabela as Barragens Cadastradas por Órgãos Fiscalizadores de Segurança no Brasil. Nesta lista consta mais de 13.700 barragens identificadas ou em identificação. A esses barramentos são atrelados diversos usos, inclusive há aqueles cuja finalidade principal é a contenção de cheias.

De acordo com o artigo 10 da lei 12.608, o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC é constituído pelos órgãos e entidades da administração pública federal, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e pelas entidades públicas e privadas de atuação significativa na área de proteção e defesa civil. Sendo a barragem um equipamento de engenharia com função potencial de minimizar picos de cheia, o responsável pela barragem necessariamente deve estar envolvido nessa atuação.

4 - O PLANO DE AÇÃO EMERGENCIAL COMO INSTRUMENTO PARA PREVENÇÃO E MITIGAÇÃO DE CHEIAS

Predominantemente de caráter preventivo, a lei 12.334/2010 (BRASIL, 2010) que trata da segurança de barragens, prevê a implantação de um Plano de Ação Emergencial (PAE). O artigo 12 da lei preconiza que o PAE estabelecerá as ações a serem executadas pelo empreendedor da barragem em caso de situação de emergência, bem como identificará os agentes a serem notificados dessa ocorrência, devendo contemplar, pelo menos: I - identificação e análise das possíveis situações de emergência; II - procedimentos para identificação e notificação de mau funcionamento ou de condições potenciais de ruptura da barragem; III - procedimentos preventivos e corretivos a serem adotados em situações de emergência, com indicação do responsável pela ação; IV - estratégia e meio de divulgação e alerta para as comunidades potencialmente afetadas em situação de emergência. E ainda, que o PAE deve estar disponível no empreendimento e nas prefeituras envolvidas, bem como ser encaminhado às autoridades competentes e aos organismos de defesa civil.

Até o presente momento a regulamentação do PAE ainda está sob discussão. A lei não explicita a definição de “situações de emergência”, sendo esse um dos principais pontos a serem definidos. Nota-se aqui a oportunidade de integração entre empreendedor/operador de barragem e poderes públicos no intuito de prevenção, informação, monitoramento e alerta de eventos hidrológicos extremos, pois é do interesse comum às partes que a dinâmica do curso d’água esteja devidamente representada.

Diante do objetivo da PNRH sobre a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos que trazem a exigência de um maior controle e monitoramento das cheias (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2006), e, por outro, lado o fato dos empreendimentos hidrelétricos com construções de barragens a serem operadas a fio d’água, e com o advento da lei 12.608, é razoável pensar que a definição mais enquadrada a ser interpretada neste caso, é que por situações de emergência entende-se as situações que possam vir a representar danos em áreas afetadas por cheias em eventos extremos e não somente para casos de acidentes decorrentes de falhas advindas da barragem.

Segundo Balbi (2008), embora as barragens façam parte das estruturas hidráulicas implantadas para controle de cheias, geração de energia, lazer, irrigação e abastecimento, a sua construção e exploração constitui um fator de risco (humano/tecnológico) a mais às comunidades que vivem ou passam a viver a jusante delas. Trata-se de um risco imposto, normalmente involuntário, e que muitas vezes é menos aceito que os naturais ou voluntários, mesmo que esses últimos ocorram com muito mais frequência. Os casos de ruptura de barragens são eventos considerados raros e estima-se que ocorra uma ruptura para cada 10.000, ou até 100.000 barragens. De qualquer forma é uma situação que o proprietário deve evitar a todo custo, mas que precisa ser prevista a fim de se planejarem ações para reduzir os danos eventualmente provocados pela cheia potencial resultante.

Nos últimos 10 anos foram registrados vários eventos de cheias excepcionais e rupturas de barragens que causaram grandes prejuízos materiais e humanos. Estes eventos quando somados a condição cultural de desenvolvimento das cidades brasileiras e a infraestrutura disponível para a população, faz com que estes eventos ocorram com maior frequência. Em seqüência, são citadas algumas referências que ilustram alguns dos principais eventos ocorridos nesta última década.

Fragoso et al. (2010) cita a ruptura da Barragem de Bom Conselho, localizada na confluência dos rios Papacacinha e Riacho Seco, que assolou cidades dos estados de Pernambuco e Alagoas.

Aquino (2010) cita a ruptura da barragem que pertence a Usina Hidrelétrica Nova Palma implantada no Rio Soturno no estado do Rio Grande do Sul, tal evento elevou o nível normal do rio, desalojando cerca de 150 pessoas.

Menescal (2008) *apud* Gago (2009) apresenta uma lista de acidentes e incidentes com barragens ocorridos nos anos de 2007 e 2008, onde em principal podemos os casos das barragens de geração de energia, são elas: Barragem de Espora, localizada na cidade de Aporé/GO e a Barragem de São João I e II, localizado na cidade de Ponta Porã/MS, ambos os eventos acontecidos no ano de 2008.

Por fim, o Relatório do Programa de Controle de Inundações referente ao Projeto Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (ANA, 2002), cita as históricas enchentes ocorridas na sub-bacia do Rio Muriaé e a proposição do uso dos projetos de estudo de barragens para geração de energia como também para uso de amortecimento de cheias.

Caso a interpretação da lei de segurança de barragens seja a de que apenas devem ser considerados para efeito de situações de emergência, problemas em decorrência da barragem ou de estrutura a ela ligada correm-se o risco de que essa “preparação para o pior que nunca acontece” venha a causar na população ribeirinha de jusante certa sensação de inoperância na minimização de danos perante enchentes que venham a acontecer, em sendo realizado um grande esforço técnico de estudos, simulações hidrodinâmicas, produção de documentos e relatórios e de todo o envolvimento com as instâncias públicas afins (secretarias, defesa civil, corpo de bombeiros, etc).

De fato, a população que reside em áreas de risco se não receber a atenção necessária, pode ficar a mercê de suposições diversas e boatos impróprios e caluniosos, conforme explicita Cavallari et al. (2011), o que pode vir a causar até mesmo uma deterioração da imagem do empreendedor na região.

No trabalho de Cavallari et al. (2011) é descrita uma Auditoria de Opinião onde as entrevistas realizadas abordaram a relação que as pessoas mantinham com o rio que passa por sua cidade, sua percepção da relação entre a cidade e o rio, o que ocorre na época de chuvas, como a comunidade enfrenta as enchentes e a que fatores as atribuem. Durante as conversas, procurou-se também apurar eventuais iniciativas de comunicação da empresa (no caso a CEMIG) com as comunidades afetadas por enchentes. Uma das conclusões dessa auditoria é que a população tinha uma visão distorcida das enchentes, apontando o empreendedor como culpado pelas mesmas, e também apontando falhas na comunicação entre a empresa e a população ribeirinha durante eventos extremos que pudesse elucidar a situação adequadamente.

Assim já que existe a possibilidade de compatibilizar e revisar as vazões de projeto para vertimento e de vários tempos de recorrência com as simulações de acidentes na barragem seria interessante promover a integração desses estudos no PAE. Assim ficariam definidas cotas de inundação e providências a serem tomadas para enchentes em cada tempo de retorno definido, assim como para os acidentes em potencial, cujo efeito da onda de cheia deve ser levado em consideração.

No entanto, para que haja sucesso na implantação de programas, faz-se necessário que não somente o PAE seja apenas entregue a órgãos como a defesa civil municipal e o corpo de

bombeiros, mas que haja sinergia e comprometimento. O PAE deve estar em constante revisão, monitoramento e execução de suas premissas, tanto por parte do ente operador da barragem, como das autoridades públicas constituídas que por imposição da lei 12.608 são os principais responsáveis pela Política Nacional de Proteção e Defesa Civil.

As secretarias de recursos hídricos estaduais têm papel fundamental no monitoramento das condicionantes climáticas em cada bacia hidrográfica. Já existem em vários estados, salas de situação e monitoramento de riscos e desastres com dados de variações de tempo, solo, situações hidrológicas e disponibilidade hídrica, que auxiliam sobremaneira em predições e acompanhamento em tempo real dos eventos extremos.

5 - CONCLUSÕES

A elaboração de um Plano de Ação Emergencial de responsabilidade do empreendedor de uma barragem pode ser elaborado também com a intenção de ser um documento indutor de aplicação de políticas apropriadas em relação ao controle e monitoramento de cheias, produzindo estudos e ajudando a promover a implantação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil em concordância de atuação com os responsáveis pela política de recursos hídricos da bacia em questão.

Através da adoção de técnicas de predição implantadas pelos agentes do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil, o PAE pode ser utilizado de modo a ser uma referência constante caso as situações de emergência de trata o texto da lei de segurança de barragens em relação à aplicação do PAE sejam situações que não dependam de um acidente na barragem e sim de eventos extremos que venham a serem vertidos e a atingirem áreas de risco, mesmo com tempos de recorrência menores.

6 - AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF) pelo apoio e incentivo na construção deste artigo técnico.

REFERÊNCIAS

ANA (2002). Agência Nacional de Águas – Fundação COPPETEC, Laboratório de Hidrologia e Estudos de Meio Ambiente da COPPE/UFRJ. Programa de Controle de Inundações, Relatório PGRH-RE-026-R0.

ANA (2013). Agência Nacional de Águas. Disponível em: < <http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/cadastros/cnbarragens.aspx> >. Acesso em: 24 abr., 2013.

AQUINO, L. F. (2010). Reportagem: Chuva rompe barragem no RS. Jornal Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.estadao.com.br/noticias/impreso,chuva-rompe-barragem-no-rs,498496,0.htm>. Acesso em: 17 maio, 2013.

BALBI, D.A.F. (2008). *Metodologias para a elaboração de planos de ações emergenciais para inundações induzidas por barragens: estudo de caso: Barragem de Peti - MG*. Escola de Engenharia da UFMG Belo Horizonte - MG, 336 p.

BRASIL (1997). Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 09 jan. 1997. Seção 1, p.470

BRASIL (2010). *Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010*. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 21 set. 2010. Seção 1, p.120.

BRASIL (2012). *Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012*. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 11 abr. 2012. Seção 1, p.204.

CAVALLARI, A.; ABREU, J. C.; ALMEIDA, V. (2011). Plano de integração com as comunidades. *Revista CIER*. n.59. pp.9-18.

CEPED (2012). Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres, CEPED. *Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010: volume Brasil*. Florianópolis: CEPED UFSC. Volume Brasil. ISBN 978-85-64695-08-5

CIGB (2003). “As Barragens e as cheias – Diretrizes e Exemplos”. Boletim 125. Comissão Internacional de Grandes Barragens, CIGB. Paris.

FRAGOSO JR, C. R. ; PEDROSA, V. A. ; SOUZA, V. C. B. (2010). Reflexões sobre a Cheia de Junho de 2010 nas Bacias do Rio Mundaú e Paraíba. In: X Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, 2010, Fortaleza, CE. *Anais do X Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste*. Porto Alegre: ABRH, 2010. v. 1.

GAGO, R. (2009). Monografia: Gestão de Crises no atendimento inicial a emergências com ruptura de barragens: Análise e Proposta. Centro de Aperfeiçoamento e Estudos Superiores, Polícia Militar do Estado de São Paulo, p.198.

MENESCAL, A. M. (2007). Palestra: Risco e Segurança em Engenharia —Problemas enfrentados pelo MI com Obras de Infra-Estrutura Hídrica. Instituto Brasileiro do Concreto – Ibracon.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2006) – *Plano Nacional de Recursos Hídricos. Programas nacionais e metas: Volume 4*. Secretaria de Recursos Hídricos. Brasília.