

# Position Paper

## Controle de Cheias

### Fevereiro de 2024

Texto básico redigido pelo Acadêmico Flavio Miguez de Mello com comentários dos acadêmicos Willy Lacerda, Jerson Kelman, Mário Menel e Nelson Martins.

#### Introdução

Verifica-se em quase todos os países um acentuado crescimento populacional coincidente com alertas de possível aquecimento global que poderá acarretar intempéries extremas com severas consequências às populações e ao meio ambiente.

Desde passado recente, pela primeira vez na história, tem sido registrado que a população urbana tem progressiva e intensamente suplantado em número a população rural. Isso acarreta intensas concentrações em centros urbanos que, em muitos lugares, carecem de adequado planejamento. O nosso País ao ultrapassar os duzentos milhões de habitantes, tendo dobrado o número de habitantes em apenas cerca de três décadas, claramente não é exceção nesse cenário.

A era de impactos climáticos está, portanto, coincidindo com a era de intensa urbanização. O Programa Ambiental da ONU, através de sua executiva Jessica Troni, tem afirmado que *"as cidades são viveiros de ameaças climáticas, mas também viveiros de soluções climáticas"*. Cabe à Engenharia ser protagonista nesse viveiro de soluções climáticas.

A presente estação úmida de 2023/2024 tem se mostrado especialmente intensa, principalmente no Sul do País onde foram registradas cheias que superaram em cerca de 8% os picos de cheias decamilenares (picos de descargas fluviais calculados com base em mais de 90 anos de observações hidrológicas, que estatisticamente devem ocorrer em média uma vez a cada 10.000 anos). É evidente que o País não está se estruturando para enfrentar as muito prováveis situações que poderão ocorrer a partir de precipitações extremas que venham atingir pessoas e propriedades no ambiente de crescimento populacional que tem sempre sido registrado pelos sucessivos censos em território nacional.

O controle de cheias naturais é normalmente promovido por estruturas hidráulicas constituídas por barragens, túneis de derivação, reservatórios subterrâneos, polders (áreas protegidas por diques), derrocamentos, dragagens, canalizações de cursos d'água

que alteram o ambiente natural ou pela convivência com áreas de grandes dimensões periodicamente inundadas e devidamente controladas para evitar a sua ocupação desordenada. Estruturas hidráulicas são de pleno conhecimento da Engenharia nacional e de implantação bem conhecida. A destinação com áreas inundáveis principalmente em regiões urbanas, além de dispendiosas, são social e politicamente impróprias em nosso País.

### **Um olhar para o passado remoto**

Para o correto entendimento da atual situação nacional no que concerne ao controle de cheias, há que retroceder ao longínquo ano de 1933 em que a malária se difundia na Baixada Fluminense que circundava a então capital federal, a cidade do Rio de Janeiro. Neste ano o Governo Federal instituiu uma comissão sob a liderança do engenheiro Hildebrando de Araújo Goes que em pouco tempo e com muito sucesso, saneou a extensa área, extinguindo as doenças tropicais que assolavam a população.

Em 1940, considerando o seu exitoso desempenho, a comissão foi transformada no Departamento Nacional de Obras de Saneamento DNOS que passou a implantar grandes obras hidráulicas beneficiando diversos estados da Federação. Como nessa época não havia empresas estatais na área de produção, transmissão e distribuição de energia elétrica, o DNOS foi encarregado da execução de obras de grande porte para finalidades diversas como produção de energia elétrica, saneamento básico e controle de cheias. Dentre as obras implantadas pelo DNOS estão polders, túneis, inúmeros canais, dragagens e 60 barragens e reservatórios. Destas barragens, 26 foram para geração de energia elétrica, 15 para abastecimento urbano, 5 para irrigação, 6 para controle de cheias e 8 para finalidades múltiplas. Essas barragens envolveram estruturas de diversos tipos tais como barragens de terra compactada, de enrocamento com núcleo de terra, de alvenaria e barragens de concreto gravidade, de arco-gravidade, de contrafortes, de concreto massa, de concreto armado e de concreto protendido. Importantes centros urbanos foram beneficiados pelo controle de cheias como Blumenau e outras cidades no Vale do rio Itajaí Açu, em Santa Catarina, Juiz de Fora, em Minas Gerais, Recife, em Pernambuco e Petrópolis, no Rio de Janeiro.

Interessante mencionar que o DNOS, de certa maneira, atuava no Brasil como o U.S. Army Corps of Engineers nos Estados Unidos da América que foi instituído pelo Congresso Americano em 1779 e fortalecido visando atuação em obras civis pelo Military Peace Establishment Act assinado pelo presidente Thomas Jefferson, em 1802 e que, a partir do Flood Act de 1936, assumiu a responsabilidade pela implantação e manutenção de estruturas hidráulicas para controle de cheias em todo território americano e tornou-se presentemente referência em critérios de projeto de engenharia de empreendimentos

hidráulicos de infraestrutura, critérios estes amplamente utilizados em estudos e projetos no Brasil e em muitos outros países.

A lógica dessas legislações americanas confere o controle de cheias a essa instituição que, apesar de ser do exército, é predominantemente composta por civis, mas mantém seu caráter de órgão federal pois obras para controle de cheias devem otimizar soluções para os possíveis impactos de enchentes e, portanto, envolvem, para cada caso, a totalidade da bacia hidrográfica em questão que pode compreender diversos estados e, certamente, inúmeros municípios. Canalizações, túneis de derivação, derrocamentos, polders canalizações e dragagens defendem áreas nas quais são implantadas, mas aceleram a propagação dos picos de cheias para jusante. Reservatórios com finalidade específica de contenção de cheias como os implantados pelo DNOS no vale do Itajaí Açu, permanecem quase sempre vazios à espera de ondas de cheias para promover, com o seu enchimento, o abatimento das descargas extremas das hidrógrafas afluentes. Esses reservatórios contribuem para o controle de cheias de toda a bacia hidrográfica a jusante da barragem, mas impacta o município no qual é implantado pela restrição de ocupação de suas áreas. As áreas desses reservatórios podem ser exploradas para diversas finalidades, mas não para permanência contínua de pessoas pois são áreas que esporadicamente podem ficar alagadas. Assim, pelos diferentes envolvimento das obras de controle de cheias em diversos municípios e mesmo em diferentes estados da Federação, idealmente esses projetos e obras hidráulicas devem ficar no âmbito federal como tem sido em outros países e como era no Brasil durante quatro décadas do século passado.

### **Acontecimentos do passado recente**

Em 1990, no governo Collor de Mello, o DNOS foi extinto. Quando da sua extinção, canalizações e duas das barragens integrantes dos sistemas de proteção de Blumenau e Juiz de Fora acima mencionados, estavam ainda em construção. Algumas das obras abandonadas chegaram a ser ocupadas por indígenas e por anos elas permaneceram inacabadas até que o Governo Federal reassumisse a conclusão das obras, evitando possíveis graves consequências que poderiam ser causadas por cheias extremas que felizmente não ocorreram nesse período, mas que ocorreram após a conclusão das obras. No ato da extinção do DNOS diversos equipamentos como mais de uma centena de escavadeiras de grande porte foram imediatamente abandonadas nos locais em que encontravam, tendo ficado a enferrujar e se deterioraram completamente. Relatórios de projeto, especificações, resultados de prospecções e ensaios tecnológicos além de mais de 4.000 desenhos dos projetos das barragens foram entregues ao Arquivo Nacional e se encontram presentemente sem condições apropriadas de consulta.

### **Impacto de enchentes expressivas no País**

Interessante observar que mesmo os mais expressivos reservatórios que nas últimas décadas foram implantados no País para outras finalidades como para geração de energia elétrica e para abastecimento de água, acarretaram realocações menores do que o número de desabrigados pelas mais impactantes enchentes registradas no País no mesmo período de tempo. Assim, os reservatórios que em suas áreas inundadas compreenderam os maiores números de pessoas realocadas são listados na tabela abaixo num total reportado de cerca de 236 mil pessoas diretamente impactadas. Essas pessoas tiveram tempo e apoio durante a realocação.

Já os atingidos por grandes enchentes são sempre repentinamente desabrigados como, por exemplo, em Pernambuco, em 1966, em 1975 e em 2010, em Santa Catarina, em 2008, na Região Serrana do Rio de Janeiro, em 2011 e no Rio Grande do Sul, na bacia hidrográfica do Taquari-Antas, em 2023 que compreenderam cerca de 548.650 pessoas. Acresce-se a esses impactantes registros, o expressivo número de falecimentos ocorridos nessas seis enchentes mencionadas que totalizaram impressionantes 1.729 óbitos.

Barragens		Cheias			
Nome	Pessoas Realocadas	Estado	Ano	Desabrigados	Falecimentos
Sobradinho	80.000	PE	1966	10.000	175
Itaparica	57.000	PE	1975	350.000	107
Itaipu	65.000	SC	2008	73.000	137
Castanhão	15.000	PE	2010	55.650	21
Belo Monte	19.242	RJ	2011	35.000	1.233
		RS	2023	25.000	56

Como pode ser visto, eficientes obras de controle de cheias produzem benefícios econômicos e socioambientais que, já na primeira cheia que for devidamente controlada, costumam compensar todos os investimentos incorridos durante a implantação.

### Situação atual

A partir da extinção do DNOS, estados e municípios ficaram desprotegidos para promover obras efetivas para controlar grandes cheias. Os poucos empreendimentos que foram implantados atendem apenas urgências locais e não tiveram objetivo da otimização integralizada de bacias hidrográficas.

O custo real das grandes inundações que tendem a ser mais severas e mais frequentes devidas a mudanças climáticas, tendem também a ser mais impactantes pelo contínuo aumento das populações urbanas.



O custo real de enchentes, principalmente as que atingem cidades, nunca é corretamente estimado pois além dos danos impostos às infraestruturas urbana, viária e energética atingidas pelas inundações, o somatório de prejuízos particulares da população nunca é contabilizado.

### **Proposição**

A Academia Nacional de Engenharia propõe que seja montada em uma entidade federal existente, uma estrutura gerencial que promova o desenvolvimento de estudos ambientais e de projetos de engenharia que resultem na possibilidade de efetivo controle de cheias visando preservar a infraestrutura existente, bem como as populações e suas propriedades privadas, minimizando impactos negativos econômicos e ambientais causados por inundações e acarretando segurança às áreas habitadas.

A Academia Nacional de Engenharia se coloca à disposição das autoridades federais para apoiar a implantação de uma política nacional de controle de cheias.