

**COMITÊ DE GERENCIAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAJAÍ**  
**CAMARA DE ASSESSORAMENTO TÉCNICO – CAT**

**PROCESSO Nº 01/2015**

**ASSUNTO: Proposta de construção de duas barragens no Município de Pouso Redondo pela Secretaria de Estado de Defesa Civil**

**INTERESSADO: Representantes da Comunidade de Pouso Redondo**

**PROCEDÊNCIA: Diretoria do Comitê do Itajaí**

## **1. APRESENTAÇÃO**

Este parecer, que integra o Processo nº 01/2015 do Comitê do Itajaí, tem por objetivo discutir demanda encaminhada por representantes da Comunidade de Pouso Redondo acerca da proposta de construção de duas barragens de contenção de cheias no Município de Pouso Redondo, pela Secretaria de Estado de Defesa Civil. A demanda, encaminhada para a Presidente do Comitê do Itajaí, foi discutida na Assembleia Geral Ordinária do Comitê do dia 18/3/2015, que designou a Câmara de Assessoramento Técnico (CAT) para analisar e emitir parecer.

Assim, este documento, que constitui o **parecer** da CAT sobre a demanda em epígrafe, está estruturado da seguinte forma: **(i) Histórico**, no qual estão contemplados os questionamentos feitos pelos representantes da Comunidade de Pouso Redondo, as datas e locais das reuniões da CAT em que este assunto foi objeto da ordem do dia, os nomes dos integrantes da CAT e dos convidados que participaram dessas reuniões, bem como, os documentos que serviram para a elaboração da análise; **(ii) Análise**, na qual estão contempladas informações sobre os projetos que deram origem à demanda, problemas a ser mitigados com as barragens propostas, adequação dessas barragens ao plano de recursos hídricos da bacia do Itajaí e ao Projeto JICA, segurança das barragens, governança dos projetos, participação e acesso à informação; e, **(iii) Parecer**, no qual consta a resposta da CAT às questões formuladas, o posicionamento da CAT acerca da construção das duas barragens e recomendações ao Comitê do Itajaí.

## 2. HISTÓRICO

Em 24 de fevereiro de 2015 foi encaminhado ofício à Presidente do Comitê do Itajaí, Sra. Maria Isabel Pinheiro Sandri, por parte de representantes da Comunidade de Pouso Redondo que integram a Comissão contrária à construção das barragens no rio das Pombas, relatando em apertada síntese o que segue.

Em 1/8/2014, em reunião realizada no auditório da Câmara de Vereadores de Pouso Redondo, com a presença da população e autoridades, foi apresentado o “Estudo de Viabilidade Técnica e Ambiental” para a construção de duas barragens no rio das Pombas, sendo que a distância uma da outra é de 4,5 km. De acordo com o relatado no ofício, tal fato causou grande revolta e preocupação nas famílias que poderão ser atingidas e em toda a população, face ao impacto social, cultural, econômico e estrutural, pois o município somente tem sofrido enxurradas pontuais e alagamentos rápidos e não enchentes que necessitem de barragens para represamento das águas. Diante dos fatos relatados, a Comissão requereu a emissão de parecer por parte do Comitê do Itajaí, com o objetivo de obter respostas para as seguintes questões:

- (1) As barragens estão de acordo com a posição do Comitê?
- (2) Os estudos ambientais e socioambientais para construir as barragens estão de acordo com o Plano Diretor de Prevenção de Desastres na Bacia do Rio Itajaí? e,
- (3) Que contribuição estas duas barragens de Pouso Redondo darão ao Sistema de Barragens de Contenção de Cheias nos rios tributários a montante de Rio do Sul na Bacia do Itajaí?

A demanda dos representantes da Comunidade de Pouso Redondo foi encaminhada para o Comitê do Itajaí, pois de longa data o Comitê vem discutindo a proposta da construção de pequenas retenções de água na escala da microbacia, com a finalidade de uso múltiplo, contenção de cheias e irrigação. Tal proposta, prevista no Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí, foi objeto do Parecer nº 11 e do Parecer nº 12 emitido pela CT-Plan e

pela CT-Prevenção do Comitê do Itajaí, em fevereiro e outubro de 2011 respectivamente, quando da discussão do Plano Diretor da JICA. Em seus estudos, a JICA descartou a proposta de retenções muito pequenas, na escala de 100 m x 100 m por 1 m de profundidade, pois para uma enchente com período de retorno de 5 anos seriam necessários 800 lagos com estas dimensões, para enchentes com 10 anos de retorno seriam necessários 2.800 lagos e para enchentes com 25 anos de retorno seriam necessários 4.100 desses lagos. De forma que, na opinião da equipe da JICA, seria mais realista construir diversas barragens de pequeno porte que possibilitam armazenar volume razoável da água de chuva nos rios tributários a montante da bacia. Esta última posição é a que acabou prevalecendo no relatório final da JICA e foi acatado pela Secretaria de Estado de Defesa Civil.

A posição do Comitê do Itajaí que fundamentou os pareceres emitidos em 2011, acima citados, foram alinhados a uma concepção de prevenção integrada de desastres baseada na compreensão da dinâmica socioambiental da bacia hidrográfica, focada sobretudo no uso do solo rural e urbano. Esta concepção vem sendo desenvolvida faz anos, e manifestada em diversos documentos do Comitê do Itajaí, como o Pacto, aprovado pela Deliberação do Comitê do Itajaí nº 01/1999 (ESTADO DE SANTA CATARINA, 1999), e o PPRD, aprovado pela Resolução do Comitê do Itajaí nº 35/2009 (ESTADO DE SANTA CATARINA, 2009). Conforme relatam Abers e Keck (2013, p. 177), um membro da delegação da JICA que conheceu a bacia do Itajaí e membros do Comitê do Itajaí, relatou que ficou impressionado pelo nível de mobilização comunitária e pela sofisticação técnica das propostas alternativas. Mas havia grandes discordâncias entre as partes interessadas. Ele quis dizer que representantes de agências governamentais estaduais se opunham muito a essas alternativas propostas pelo Comitê do Itajaí. Em decorrência, as propostas da JICA foram orientadas pelo interesse do governo estadual.

O conflito que ora se apresenta em torno das barragens de Pouso Redondo tem origem nas diferentes visões que as comunidades e o governo estadual têm em relação à proteção contra enchentes. Há que se construir uma solução de consenso, e esta deve ser a meta do Comitê do Itajaí. O presente parecer visa a gerar subsídios para a construção desse consenso.

Voltando ao histórico, em 18/3/2015 o assunto foi objeto da ordem do dia da Assembleia Geral Ordinária (AGO) do Comitê do Itajaí, que atribuiu à Câmara de Assessoramento Técnico (CAT) a tarefa de emitir parecer acerca da demanda efetuada pelos representantes da Comunidade de Pouso Redondo, para ser posteriormente deliberada em Assembleia Geral Extraordinária, a ser marcada especificamente para tal finalidade. Em cumprimento à decisão da AGO, a demanda foi objeto da ordem do dia das seguintes reuniões da CAT: (i) Reunião do dia 16/4/2015, realizada em Blumenau na sede do Comitê do Itajaí; (ii) Reunião do dia 21/5/2015, realizada em Blumenau na sede do Comitê do Itajaí; (iii) Reunião do dia 2/7/2015, realizada no CEAVI/UDESC em Ibirama; (iv) Reunião do dia 23/7/2015, realizada no CEAVI/UDESC em Ibirama; (v) Reunião do dia 21/08/2015, realizada em Blumenau na sede do Comitê do Itajaí; e, (vi) Reunião do dia 28/8/2015, realizada em Blumenau na sede do Comitê do Itajaí. Compareceram a essas reuniões os integrantes da CAT Noemia Bohn (FURB), Bruno Alberto Haas (SENAI Blumenau), Cleber Andrei Seeman Stassun (ACIRS), Janaína Tomasoni (CASAN Rio do Sul), Moacir Warmling (CRAVIL), Ricardo Hübner (AGIR), Artur Uliano (SAMAE Blumenau), Carlos Eduardo Plens (Prefeitura Municipal de Rio do Sul), Rodrigo Afonso de Bortoli (SENAI Blumenau), Carlos Alberto Borchardt (CASAN Rio do Sul), Dominique Karine Kulkys e Simone Gomes (AMMVI) e Joel Dias da Silva (FURB). Compareceram como convidados, José Carlos Oechsler (SAMAE Blumenau), Guilherme S. Pimentel (Odebrecht Ambiental), Tercilio Bonessi (Comissão de Acompanhamento das Barragens), Gilberto Steil (Advogado – Comissão de Acompanhamento das Barragens), Elton Murbach Koga (Consórcio Quatro Barragens – Prosul e Geoenergy), Alexandre Aicardi (ACAPRENA), Leonel Delmiro Fernandes (Secretaria de Estado de Defesa Civil), Tiago Cardozo Dalmagro (FURB), Marcelo Murini (Associação de Atingidos pelas Barragens), Valmor Nunes (Associação de Atingidos pelas Barragens), Antônio Farias da Luz (Associação de Atingidos pelas Barragens), Willian Jucelio Goetten (Comitê do Itajaí), Karina de Liz Amarante (Comitê do Itajaí), Clésio Lopes, Vanessa Bauer (Advogada) e Rodrigo Catafesta Francisco (FURB).

No dia 24/06/2015, durante a realização do VI Fórum de Prevenção aos Riscos de Desastres na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, no Município de Rio do

Sul, a Presidente da CAT, Sra. Noemia Bohn, recebeu de representantes da Comunidade de Pouso Redondo, um volume contendo milhares de assinaturas de pessoas contrárias à construção das duas barragens no rio das Pombas, bem como material informativo à população sobre as barragens e exemplar do Jornal “A Cidade” de Pouso Redondo, onde consta matéria sobre o assunto das barragens.

Os documentos que serviram de referência para elaboração desse parecer foram:

- Ofício remetido por representantes da Comunidade de Pouso Redondo para a Presidente do Comitê do Itajaí;
- Síntese do Projeto JICA – Vale do Itajaí;
- Projeto Básico elaborado pelo Consórcio Quatro Barragens para a Barragem de Montante do Rio das Pombas em dez.2014: **Tomo II Estudos Básicos** – Vol. 1 – Memorial Descritivo; **Tomo III Projeto Básico** – Vol.1 Memorial Descritivo; Vol. 2 Desenhos; Vol. 3 Memórias de Cálculo; Vol. 4 Especificações Técnicas; Vol. 5 Orçamento da obra; **Tomo IV Estudo de Segurança** – Vol. I Relatório de Estudo de Segurança;
- Projeto Básico elaborado pelo Consórcio Quatro Barragens para a Barragem de Jusante do Rio das Pombas em dez.2014: **Tomo II Estudos Básicos** – Vol. 1 Memorial Descritivo; **Tomo III Projeto Básico** - Vol. 1 Memorial Descritivo; Vol. 2 Desenhos; Vol. 3 Memórias de Cálculo; Vol. 4 Especificações Técnicas; Vol. 5 Orçamento da obra; **Tomo IV Estudo de Segurança** – Vol. 1 Relatório de Estudo de Segurança;
- Estudo de Viabilidade Técnica e Ambiental Quatro Barragens;
- Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí;
- VOLUME I – SUMÁRIO EXECUTIVO; VOLUME II – RELATÓRIO PRINCIPAL, Parte I: Plano Diretor e Parte II: Estudo de Viabilidade produzidos pela Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA);
- Apresentação em power point SDC de abril de 2014;
- Apresentação em power point SDC de novembro de 2014;

- Lei Federal nº 8.078/90 – Código de Defesa do Consumidor;
- Lei Federal nº 9.433/97 – Política Nacional de Recursos Hídricos;
- Lei Federal nº 12.334/10 – Política Nacional de Segurança de Barragens;
- Lei Federal nº 12.608/12 – Política Nacional de Proteção e Defesa Civil;
- Resolução CNRH nº 143/2012 – Estabelece critérios gerais de classificação de barragens por categoria de risco, dano potencial associado e pelo volume do reservatório;
- Resolução ANA nº 91/2012 – Estabelece a periodicidade de atualização, a qualificação do responsável técnico, o conteúdo mínimo e o detalhamento do plano de segurança de barragens;
- Lei Complementar Estadual nº 381/2007 - Dispõe sobre o modelo de gestão e a estrutura organizacional da Administração Pública Estadual;
- Lei Complementar Estadual nº 382/2007 - Dispõe sobre a organização do Departamento Estadual de Infra-Estrutura – DEINFRA;
- Lei Estadual nº 6.739/85 – Cria o Conselho Estadual de Recursos Hídricos;
- Lei Estadual nº 9.022/93 - Dispõe sobre a instituição, estruturação e organização do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Lei Estadual nº 9.748/94 – Política Estadual de Recursos Hídricos;
- Decreto Estadual nº 2.109/97 – Cria o Comitê do Itajaí;
- Decreto Estadual nº 3426/1998 – Aprova o Regimento Interno do Comitê do Itajaí;
- Decreto Estadual nº 4.778/06 - Regulamenta a outorga de direito de uso de recursos hídricos, de domínio do Estado, de que trata a Lei Estadual nº 9.748, de 30 de novembro de 1994;
- Resolução CERH nº 001, de 31/5/2011, que referenda a Resolução nº 39/2010 do Comitê do Itajaí;

- Resolução CERH nº 003, de 29/11/2012, que aprova os critérios de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos com base no Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí;
- Deliberação do Comitê do Itajaí nº 01, de 13/99 – Aprova o Pacto de Prevenção de Cheias na Bacia do Itajaí;
- Resolução do Comitê do Itajaí nº 35/09 – Aprova o Plano de Prevenção e Mitigação aos Riscos de Desastres na Bacia do Itajaí (PPRD);
- Resolução do Comitê do Itajaí nº 39/10 – Aprova o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí;
- Atlas Brasileiro dos Desastres Naturais, Volume de Santa Catarina.

Estes foram os fatos e documentos que serviram para instrução do processo e elaboração da análise.

### **3. ANÁLISE**

A partir da leitura dos documentos que instruem este processo, das perguntas iniciais formuladas pela Comissão contrária à construção das barragens e discussões empreendidas nas reuniões da CAT, a análise será estruturada em oito pontos focais:

Ponto 1: Localização e principais características das barragens propostas para o rio das Pombas (Montante e Jusante);

Ponto 2: Desastres naturais a ser mitigados com as barragens;

Ponto 3: Adequação das barragens propostas aos planos existentes para a bacia hidrográfica do rio Itajaí;

Ponto 4: Segurança das barragens;

Ponto 5: Outorga de direito de uso de recursos hídricos;

Ponto 6: Impactos socioambientais das obras

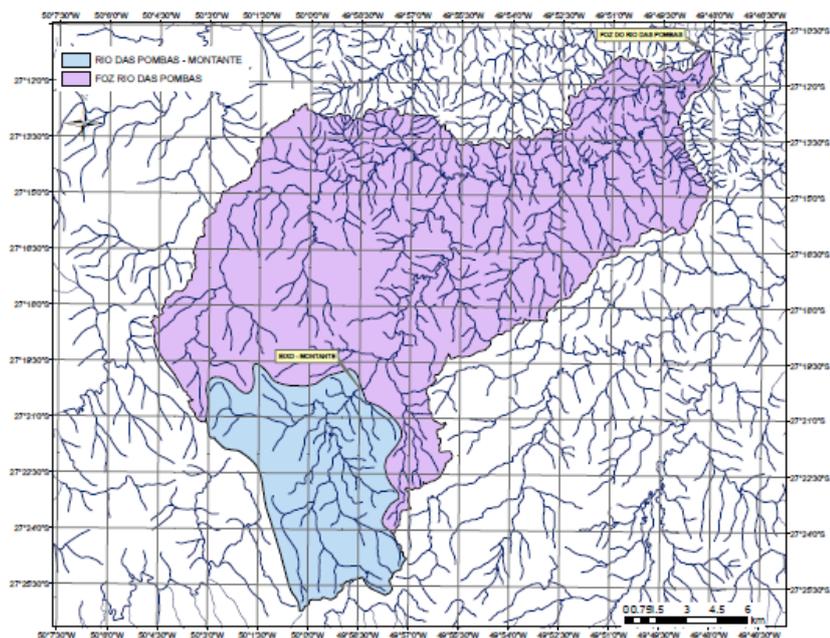
Ponto 7: Governança dos projetos de proteção e defesa civil;

Ponto 8: Participação e acesso a informação.

### 3.1 LOCALIZAÇÃO E PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS BARRAGENS PROPOSTAS PARA O RIO DAS POMBAS (MONTANTE e JUSANTE)

O rio das Pombas está localizado na Região Oeste da bacia do rio Itajaí, afluente do rio Itajaí do Oeste. Os eixos selecionados localizam-se no município de Pouso Redondo, próximo ao centro da cidade.

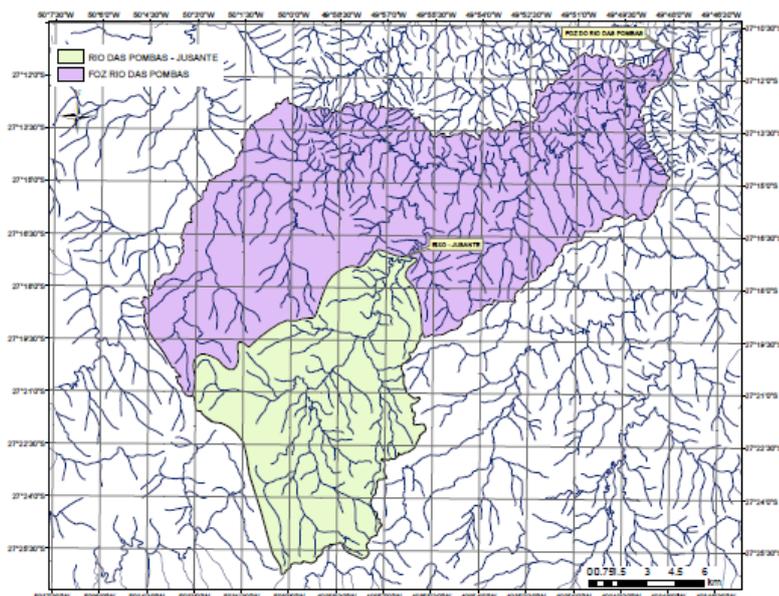
A barragem Pombas Montante está localizada nas coordenadas geográficas 27°20'15" S e 49°58'25" O. A Figura 1 abaixo apresenta a bacia do rio das Pombas e a localização do barramento Pombas Montante.



**Figura 1:** Bacia do Rio das Pombas eixo Pombas Montante

**Fonte:** SECRETARIA DE ESTADO DE DEFESA CIVIL, (2014a).

A barragem Pombas Jusante está localizada nas coordenadas 49°56'16" O e 27°17'06" S. A Figura 2 abaixo apresenta a bacia do rio das Pombas e a localização do barramento Pombas Jusante.



**Figura 2:** Bacia do Rio das Pombas eixo Pombas Jusante

**Fonte:** SECRETARIA DE ESTADO DE DEFESA CIVIL, (2014b)

No arranjo das barragens Pombas Montante e Pombas Jusante para contenção de cheias foram previstas estruturas de barragem de terra na margem esquerda e direita, vertedouro de fundo com comporta segmento, vertedouro de soleira livre e tubo de captação para uso múltiplo<sup>1</sup>.

As principais características dos eixos escolhidos para a implantação dos barramentos, conforme quadro 1 abaixo, são:

**Quadro 1:** Características do eixo escolhido

Parâmetros	Projeto Pombas	
	Montante 12/2014	Jusante 12/2014
Área de drenagem (km <sup>2</sup> )	72,08	117,86
Extensão do curso principal de água (km)	14,90	25,00
Comprimento Centro de massa (km)	5,70	14,37
Declividade rio principal (m/m)	0,01193	0,81

**Fonte:** Autor.

<sup>1</sup> No EVTEA (ESTADO DE SANTA CATARINA, 2014c, p. 173-174) consta barragem de terra na margem esquerda e direita, barragem de concreto na margem esquerda, desvio e vertedouro por comporta segmento, vertedouro de soleira livre em concreto e canal escavado em rocha para desvio e condução das águas do rio.

As principais características dos projetos das barragens propostas para o rio das Pombas Montante e Jusante conforme quadro 2 abaixo são:

**Quadro 2:** Características das barragens Pombas Montante e Jusante

Parâmetros	Projeto Pombas Montante 12/2014	Projeto Pombas Jusante 12/2014
Volume (milhões m3)	4,78	4,37
Área inundável (ha)	58,51	92,87
Comprimento (m)	≥ 200	≥ 200
Material	Terra e enrocamento	Terra e enrocamento
Altura (m)	29,00	14,00
Custo (R\$)	32.949.000,54	30.744.212,88
Possibilidade de uso	Uso múltiplo	Uso múltiplo
Nível de elevação (m)	449,00	373,50  (Tomo IV, p. 8,) 370,00  (Tomo IV, p.11)

Fonte: Autor.

### 3.2 DESASTRES NATURAIS A SER MITIGADOS COM AS BARRAGENS

As barragens do rio das Pombas fazem parte de um conjunto de medidas propostas pela JICA para a mitigação de enchentes na Bacia do Itajaí.

Cumprir lembrar que o trabalho que foi acordado entre o Governo do Estado de Santa Catarina e a Missão JICA em 5/11/2009 tinha como objetivo: (1) Formular um plano diretor de medidas de prevenção e mitigação de desastres causados por enchentes e sedimentos na Bacia do Itajaí; e, (2) Realizar um estudo de viabilidade dos projetos prioritários selecionados no plano diretor para futura concessão de empréstimo ODA pelo Japão. Ou seja, embora o trabalho de dois anos da JICA não tenha gerado ônus para o Governo do Estado de Santa Catarina, ele tinha um componente econômico forte, que se expressa no objetivo 2, que era a expectativa de um empréstimo

futuro por parte do Governo Japonês para o Estado e a contratação da JICA para serviços de consultoria para o detalhamento dos projetos de obras propostos.

Ao final do estudo, a JICA apresentou um plano de medidas prioritárias para inundações com um período de recorrência de 50 anos, com custo estimado em R\$ 1.996.000.000,00, um plano de melhoria do sistema de alerta/alarme de enchentes sem previsão de custo, e, um plano de medidas de mitigação de desastres de escorregamentos estimado em R\$ 58.000.000,00. Essas estimativas de custos, fundamentadas nas medidas priorizadas, mostram que o Projeto JICA e o Governo do Estado de Santa Catarina tiveram como foco principal as enchentes (inundações), embora de acordo com o Atlas Brasileiro dos Desastres Naturais (UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2013), nos últimos anos o Estado de Santa Catarina, notadamente a Bacia do Itajaí, tenham sido crescentemente e principalmente vitimados por enxurradas, acompanhadas, no caso da Bacia do Itajaí, de escorregamentos de massa.

Há que se esclarecer que, de acordo com a nova Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2015), a inundação é conceituada como a submersão de áreas, que normalmente não se encontram submersas, devido ao transbordamento de um rio. O transbordamento ocorre de modo gradual, em áreas de planície, geralmente ocasionado por chuvas prolongadas. Já as enxurradas são definidas como escoamento superficial de alta velocidade e energia, provocado por chuvas intensas e concentradas, normalmente em pequenas bacias de relevo acidentado. Caracterizam-se pela elevação súbita das vazões de determinada drenagem e transbordamento brusco da calha fluvial.

De acordo com informações extraídas do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2013), foi possível identificar (quadro 3) os seguintes registros de inundações e enxurradas em Santa Catarina e na Região do Vale do Itajaí:

|

**Quadro 3:** Registro de inundações e enxurradas no período de 1991 à 2012

<b>Desastres naturais hidrológicos</b>	<b>Estado de Santa Catarina</b>	<b>Região do Vale do Itajaí</b>	<b>Percentual em relação à totalidade dos registros</b>
Inundações	449	104	23%
Enxurradas	1.696	457	27%

**Fonte:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, (2013).

As enxurradas estão associadas a chuvas intensas em bacias hidrográficas declivosas, contudo, podem ocorrer em qualquer lugar. Nota-se que nem sempre a sua ocorrência está associada aos municípios mais populosos. Dessa maneira, além dos fatores antrópicos (população), as características do relevo, a intensidade das chuvas bem como a umidade e a precipitação antecedentes são determinantes. Em Santa Catarina, apesar da elevada frequência, poucos estudos têm sido feitos sobre esta temática. A pesquisa científica aliada ao correto planejamento do uso e ocupação do solo é um dos caminhos para a prevenção de fenômenos extremos dessa natureza.

Embora os dados não estejam disponibilizados até 2015, é possível verificar que a distribuição e a quantidade de chuvas no Vale do Itajaí mudaram ou estão mudando. Atualmente as enxurradas são uma ameaça mais grave, mais aguda do que as enchentes, fato acentuado devido à falta de ordenamento do uso do solo. Além disso, os eventos mais recentes também mostram que existe uma forte desestabilização do solo, levando a frequentes escorregamentos, o que não é registrado na série histórica de enchentes. Como exemplos desses eventos recentes na Bacia do Itajaí é possível citar o desastre de novembro de 2008, que afetou a região do Médio Vale e da Foz; o evento de Alfredo Wagner, em janeiro de 2010; o de Taió, em março de 2010; o de Mirim Doce, Taió e Rio do Campo, em janeiro de 2011, que teve como consequência a suspensão do tratamento de água de vários municípios do Médio Vale.

Diante das evidências apontadas, observa-se, portanto, certo distanciamento entre a problemática enfrentada pela sociedade do Vale do

Itajaí e os investimentos prioritários propostos pela JICA e pelo Governo do Estado de Santa Catarina para o enfrentamento dos desastres desencadeados por eventos hidrológicos na Bacia do Itajaí, dentre os quais se incluem as barragens do rio das Pombas.

### **3.3 ADEQUAÇÃO DAS BARRAGENS PROPOSTAS AOS PLANOS EXISTENTES PARA A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAJAÍ**

#### **3.3.1 Adequação ao Plano Diretor da JICA**

A função das barragens de contenção de cheias planejadas no rio das Pombas deve ser vista no contexto do Estudo Preparatório para o Projeto de Prevenção e Mitigação de Desastres na Bacia do Rio Itajaí, elaborado pela Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA) em 2011.

A JICA examinou medidas para proteger contra enchentes prováveis de 5, 10, 25 e 50 anos de recorrência oito cidades com alta prioridade para adoção dessas medidas: Rio do Sul, Blumenau, Gaspar, Ilhota, Timbó, Taió, Itajaí e Brusque. A escolha se deu com base em visitas técnicas, entrevistas, frequência e danos causados pelas enchentes e capacidade atual de escoamento dos rios. As medidas estudadas foram de retenção de água na bacia (segurar a água) e de melhoramento fluvial (acelerar o escoamento). Uma vez elencadas as medidas mais vantajosas, foram estabelecidas as obras prioritárias (primeira fase) que seriam objeto de estudo de viabilidade. Em função do tema que está sendo discutido nesse parecer, a descrição a seguir restringe-se às medidas estudadas para proteção da cidade de Rio do Sul e a montante.

A JICA sugeriu que, para o controle de enchentes prováveis de 5 anos (AGÊNCIA DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL DO JAPÃO, 2011, p.8-5), as medidas de contenção da água da chuva nas arroeiras e barragens de pequeno porte de uso agrícola que são medidas de retenção e proporcionam baixo impacto socioambiental, deveriam ter prioridade. De acordo com a simulação de escoamento da enchente, a distância entre a barragem Oeste e a cidade de Rio do Sul é em torno de 80 km, a declividade do leito é pequena, e por isto o efeito de redução da vazão do Rio Itajaí do Oeste na proximidade do

Rio do Sul é pequeno. Como o efeito de contenção nas arrozeiras é limitado, foi proposta a construção de duas barragens de pequeno porte, uma no rio Trombudo e uma no rio Braço do Trombudo, que deveriam reter os volumes constantes do quadro 4.

**Quadro 4:** Volume de contenção nas barragens de pequeno porte para medidas de enchentes em Rio do Sul (enchente provável de 5 anos)

Local escolhido	Rio Trombudo (1 local)	Rio Braço do Trombudo (1 local)
Dimensão da bacia	294 km <sup>2</sup>	117 km <sup>2</sup>
Capacidade de contenção	5.830.000 m <sup>3</sup>	2.310.000 m <sup>3</sup>

**Fonte:** AGÊNCIA DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL DO JAPÃO, (2011)

Nas enchentes prováveis de 10 anos (AGÊNCIA DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL DO JAPÃO, 2011, p.8-10), as cidades com insuficiência de capacidade de escoamento no Alto Vale são Taió e Rio do Sul. As medidas de contenção mais vantajosas e que causarão menor impacto socioambiental neste caso resultaram em: aproveitamento eficaz de contenção de água de chuva nas arrozeiras, barragens de pequeno porte para fins agrícolas e ampliação das barragens de contenção de cheias existentes. O volume de contenção necessário nas barragens de pequeno porte é 27.550.000 m<sup>3</sup>. No quadro 5 estão descritas as especificações das barragens de pequeno porte necessárias para contenção do volume referido, bem como o rio onde estão localizadas.

**Quadro 5:** Volume de contenção nas barragens de pequeno porte para medidas de enchentes em Rio do Sul (enchente provável de 10 anos)

Local escolhido	Rio Trombudo (2 locais)	Rio Braço do Trombudo (1 local)	Rio das Pombas (2 locais)
Dimensão da bacia	294 km <sup>2</sup>	117 km <sup>2</sup>	315 km <sup>2</sup>
Capacidade de contenção	11.160.000 m <sup>3</sup>	4.420.000 m <sup>3</sup>	11.970.000 m <sup>3</sup>

**Fonte:** AGÊNCIA DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL DO JAPÃO, (2011)

Nas enchentes prováveis de 25 anos, de forma análoga à enchente provável de 10 anos, é priorizado o aproveitamento eficaz da contenção de água de chuva nas arrozeiras, nas barragens de pequeno porte para fins agrícolas, nas barragens de contenção de cheias existentes e ainda o uso eficiente das barragens hidrelétricas. As vazões afluentes em Taió, provenientes das bacias diferentes da bacia da barragem Oeste, ultrapassam a capacidade de escoamento da cidade de Taió. Desta forma, além da sobre-elevação da barragem Oeste, haverá necessidade de medidas de contenção nas demais bacias ou o alargamento da calha do rio na cidade de Taió. A insuficiência da capacidade de escoamento na cidade de Rio do Sul é solucionada com a combinação das barragens de pequeno porte para fins agrícolas e alargamento da calha do rio a jusante. Sendo assim, a quantidade de barragens de pequeno porte necessárias é 7 (sete) totalizando uma retenção de cerca de 41.000.000m<sup>3</sup> conforme quadro 6.

**Quadro 6:** Volume de contenção nas barragens de pequeno porte para medidas de enchentes em Rio do Sul (enchente provável de 25 anos)

Local escolhido	Rio Trombudo (2 locais)	Rio Braço do Trombudo (1 local)	Rio das Pombas (2 locais)	Rio Taió (1 local)	Rio Perimbó (1 local)
Dimensão da bacia (km <sup>2</sup> )	294	117	315	528	372
Capacidade de contenção (m <sup>3</sup> )	11.160.000	4.420.000	11.970.000	6.006.000	7.035.000

**Fonte:** AGÊNCIA DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL DO JAPÃO, (2011) e ESTADO DE SANTA CATARINA, (2013)

Conforme resultado da análise de escoamento, a vazão em Rio do Sul é de 1300 m<sup>3</sup>/s para a enchente provável de 25 anos após instalação das barragens de pequeno porte. Como a capacidade de escoamento em Rio do Sul é de 1220 m<sup>3</sup>/s, foi avaliado o melhoramento fluvial para aumentar a capacidade equivalente a 80m<sup>3</sup>/s. Conforme explanado na tabela 8.4.7 abaixo, levando em consideração o custo e o impacto social, foi adotada a medida de alargamento da calha do rio a jusante nos trechos onde há falta de capacidade de escoamento.

Nas enchentes prováveis de 50 anos, verificou-se que em quase a totalidade das cidades essa vazão irá ultrapassar a capacidade de escoamento, mesmo implementadas as medidas de contenção da água de chuva nas arrozeiras, as barragens de pequeno porte para fins de uso agrícola e a utilização mais eficiente das barragens de contenção de cheias existentes. Portanto, além das medidas para enchentes prováveis de 25 anos, haverá necessidade de avaliar medidas adicionais de melhoramento fluvial tal como alargar em 10 m a calha do rio em trecho sem concentração de habitações e rebaixar o nível da água para melhorar o escoamento<sup>2</sup> na cidade de Rio do Sul.

No tocante à escolha dos locais para a construção das barragens de pequeno porte (AGÊNCIA DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL DO JAPÃO, 2011, p.11-21), será preciso um mapa topográfico detalhado na escala 1/10.000. A estimativa da profundidade do reservatório é de cerca de 5 a 10 metros. A barragem projetada é do tipo terra - enrocamento com altura de barramento relativamente baixa e uniforme para facilitar a gestão da construção.

De acordo com JICA (2011, p. 12-2 e 12-3), a quantidade de obras previstas para o Alto Vale e os custos estimados dos empreendimentos para cada tempo de retorno estão ilustrados nos quadros 7 e 8 abaixo.

**Quadro 7:** Lista de obras para o Alto Vale para cada nível de segurança

Nível de segurança de controle de enchentes	Tipo de obra	Unid.	5 anos	10 anos	25 anos	50 anos
<b>Medidas no Rio</b>						
Aumento das barragens						
Oeste	Reforma	Unid.	-	-	1	1
Sul	Reforma	Unid.	-	-	1	1
<b>Melhoria do Rio</b>						
Taió	Dique	m	-	-	3.682	3.682
Rio do Sul	Dique	m	-	-	10.269	9.081
<b>Medidas na Bacia Hidrográfica</b>						
Armazenamento de água em arrozeais		ha	22.000	22.000	22.000	22.000
Controle de pequenas inundações em lagoa		Unid.	2	5	7	7

**Fonte:** AGÊNCIA DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL DO JAPÃO, (2011)

<sup>2</sup> Medidas que vão contra a posição do Comitê do Itajaí, devido aos seus efeitos negativos a jusante, uma vez que o Comitê adota o princípio que “deve-se respeitar a dinâmica natural dos rios”.

As obras previstas em Rio do Sul e a montante estão estimadas em R\$ 1.387.000.000,00 que corresponde a 37% do total do Projeto para a Bacia do Itajaí.

**Quadro 8:** Custo de empreendimentos em Rio do Sul e a montante, para cada tempo de retorno (por tipo de obra)

<b>Nível de segurança no controle de enchentes</b>	<b>5 anos</b>	<b>10 anos</b>	<b>25 anos</b>	<b>50 anos</b>
<b>Medidas no rio</b>			<b>273.000</b>	<b>415.000</b>
Aumento das barragens				
Oeste	-	-	27.000	27.000
Sul	-	-	-	6.000
<b>Melhoria do rio</b>				
Taió	-	-	56.000	114.000
Rio do Sul	-	-	190.000	268.000
<b>Medidas na bacia hidrográfica</b>	<b>93.000</b>	<b>184.000</b>	<b>244.000</b>	<b>244.000</b>
Armazenamento de água em arrozais	33.000	33.000	33.000	33.000
Controle de pequenas inundações em lagoas (pequenas barragens)	60.000	151.000	211.000	211.000
<b>Totais</b>	<b>93.000</b>	<b>184.000</b>	<b>484.000</b>	<b>626.000</b>

**Fonte:** AGÊNCIA DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL DO JAPÃO, (2011)

O Capítulo 16, p.16-1 (AGÊNCIA DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL DO JAPÃO, 2011), que trata da seleção dos projetos prioritários que serão objeto de estudos de viabilidade, é o último a fazer menção às pequenas barragens, uma vez que estas não foram priorizadas na primeira fase de implementação do Plano. Na escolha dos projetos prioritários para a 1ª fase foram levados em consideração, dentre outros aspectos, os pontos a seguir:

- (i) Para conseguir o consenso nos projetos prioritários, é importante considerar as intenções do Comitê do Itajaí que é instituição responsável pelo plano de desenvolvimento da bacia e pelo gerenciamento dos recursos hídricos na Bacia. As medidas de contenção de água de chuva nas arrozeiras e a construção de pequenas barragens são propostas constantes no Plano Diretor de Recursos Hídricos do Comitê do Itajaí e coincidem com os propósitos do Comitê. O grau de prioridade dessas medidas na bacia é alto.

[...]

- (viii) Em relação às barragens de pequeno porte, o levantamento aerofotogramétrico seria concluído antes do término da elaboração do Plano Diretor da JICA, porém, o mapa com escala 1:10.000 não foi disponibilizado. Portanto, a localização dessas barragens foi selecionada baseada no mapa com escala 1:50.000 disponível no momento. O mapa 1:10.000 é necessário para a escolha dos locais dessas barragens com alto grau de precisão, portanto, o projeto de barragens de pequeno porte não será objeto de estudos na fase do Estudo de Viabilidade.

Sendo assim, os projetos prioritários previstos para Rio do Sul e a montante, recomendados para a 1ª fase pela JICA, são os apresentados na relação abaixo:

- Contenção de águas de chuvas nas arrozeiras;
- Melhoria na operação das comportas e funcionamento das barragens, e sobre-elevação do vertedouro (2 barragens);
- Fortalecimento do sistema de alarme para enchentes.

De acordo com a JICA (2011, p.8-4), o Plano prevê a construção de barragens de pequeno porte nos rios tributários. A água armazenada nessas barragens seria utilizada para irrigação, portanto os locais prioritários para construção dessas barragens seria à montante da cidade de Rio do Sul (bacias dos Rios Itajaí do Sul e Itajaí do Oeste), onde existe falta de água para irrigação no período de estiagem.

De todo o exposto, verifica-se que as barragens de pequeno porte não foram inseridas na 1ª fase em virtude da inexistência de mapas com escala adequada para fazer a localização das mesmas. Por outro lado, foi possível verificar a lógica subjacente à proposta de construção das barragens de pequeno porte, que foi sendo ampliada conforme a vazão e a capacidade de escoamento de cada cidade para enchentes prováveis de 5, 10 e 25 anos.

Ao longo de todo o Projeto JICA, a construção de pequenas barragens é apresentada como alternativa à mitigação das enchentes na Bacia do Itajaí. Ao

indicar a capacidade de armazenamento dessas barragens, os volumes giram em torno dos números apresentados no quadro 9 abaixo.

**Quadro 9:** Volumes a ser armazenados nas 7 pequenas barragens a montante de Rio do Sul, para proteção contra enchentes com diferentes períodos de recorrência

Enchente provável Sub-bacias	5 anos	10 anos	25 anos	50 anos
Trombudo	5.830.000 m <sup>3</sup>	11.160.000 m <sup>3</sup>	idem	idem
Braço do Trombudo	2.310.000 m <sup>3</sup>	4.420.000 m <sup>3</sup>	idem	idem
Pombas	-	11.970.000 m <sup>3</sup>	idem	idem
Taió	-	-	?	idem
Perimbó	-	-	?	idem
<b>Total</b>	8.140.000 m <sup>3</sup>	27.550.000 m <sup>3</sup>	41.000.000 m <sup>3</sup>	41.000.000 m <sup>3</sup>

**Fonte:** Autor.

Há que se observar, entretanto, que os projetos previstos no rio das Pombas Montante e Jusante não armazenam o volume requerido de 11.970.000 m<sup>3</sup> e sim, 9.150.000 m<sup>3</sup>, como decorre dos dados do quadro 9 acima. Só isto já representa um valor de armazenamento 24% inferior ao previsto originalmente nesta bacia.

### 3.3.2 Adequação ao Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí

Um Comitê de Bacia é um Órgão Governamental que tem o dever legal de promover o gerenciamento descentralizado, participativo e integrado dos recursos hídricos, e, especificamente na Bacia do Itajaí, cabe ao Comitê promover a integração das ações na defesa contra eventos hidrológicos críticos, que ofereçam riscos à saúde e à segurança públicas, assim como prejuízos econômicos e sociais, e combater e prevenir as causas e efeitos adversos da poluição, das inundações, das estiagens, da erosão do solo e do assoreamento dos corpos de água nas áreas urbanas e rurais.

O principal instrumento de trabalho de um Comitê de Bacia Hidrográfica é o Plano de Recursos Hídricos da respectiva Bacia. O Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí foi aprovado pela Resolução do Comitê do Itajaí nº 39, de 6.5.2010, referendado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos pela Resolução CERH nº 001, de 31/5/2011. Portanto, nos termos do que estabelece a Lei Federal nº 9.433/97, em seu art. 6º, trata-se de plano diretor que vai fundamentar e orientar o gerenciamento de recursos hídricos na Bacia do Itajaí.

O Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí (ESTADO DE SANTA CATARINA, 2010) visa à implementação de um cenário de futuro para a bacia, que envolve a integração da gestão de cheias e de estiagens. O significado desta integração é assim explicado: “A vulnerabilidade às cheias e estiagens é compreendida como sendo o resultado da intervenção humana na bacia e sua gestão leva esse fato em consideração. Em consequência, as ações de prevenção e mitigação de inundações, enxurradas e estiagens devem ser integradas às políticas municipais de ocupação do território, proteção florestal e gerenciamento de áreas de inundação.”

Em consonância com este cenário, muitos dos 28 objetivos do Plano de Recursos Hídricos (ESTADO DE SANTA CATARINA, 2010) são afins ao tema dos desastres naturais. São eles:

- Fortalecer a gestão ambiental municipal;
- Criar mecanismos para a consolidação das áreas de preservação permanente como espaços territoriais protegidos, em áreas urbanas e rurais;
- Estabelecer critérios para obras e intervenções em cursos d’água;
- Estimular as ações que objetivem a recuperação da mata ciliar;
- Estimular as atividades e técnicas produtivas que estejam compatibilizadas com a proteção ambiental e garantindo o equilíbrio na relação solo-floresta-água;
- Fortalecer as estruturas de defesa civil nos municípios;
- Promover a instalação de pequenas “retenções” na escala da microbacia;
- Promover a revisão dos planos diretores municipais em função das áreas de risco evidenciadas em desastres recentes;
- Promover estudos para o uso múltiplo das estruturas hidráulicas existentes, incluindo o objetivo de proteção contra enchentes;
- Estabelecer medidas para a redução da produção de sedimentos na bacia hidrográfica;
- Gerar informações sobre alternativas de reservação de água e seus impactos;
- Criar projetos modelo de reservação de água;
- Promover a criação e a implantação de áreas protegidas priorizando a preservação das áreas de recarga e nascentes.

É importante que a função deste documento seja bem compreendida. Um plano de recursos hídricos de uma bacia hidrográfica estabelece a política pública de recursos hídricos para esta bacia, para um horizonte de 20 anos, no sentido de orientar as ações dos agentes públicos e privados com interferência na bacia. Portanto, o Plano de Recursos Hídricos não concorre nem compete com outros planos, mas sim, deve servir para orientá-los. Neste sentido, também não é o Comitê o responsável pela sua execução, e sim, isso compete a cada ator regional (agentes públicos e privados) de acordo com a sua competência.

O Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí (ESTADO DE SANTA CATARINA, 2010), seguindo o que foi estabelecido na Resolução do Comitê do Itajaí nº 35/2009, incluiu o Plano de Prevenção e Mitigação de Riscos de Desastres (PPRD) como um de seus Programas. O objetivo geral desse programa é promover e integrar medidas voltadas a prevenção e mitigação dos riscos de desastres naturais, proporcionando resiliência e segurança para a população, com base nos seguintes princípios: (i) a água é parte do todo; (ii) a água deve ser armazenada tanto quanto possível; (iii) deve-se respeitar a dinâmica natural dos rios; (iv) os riscos existem e é preciso aprender a lidar com eles; e, (v) na prevenção, o sucesso depende da integração e articulação de todas as ações.

O Programa em análise busca promover a instalação de pequenas “Retenções” na escala da microbacia, mas obviamente não como ação exclusiva ou isolada. Em seus estudos, a JICA descartou a proposta de retenções muito pequenas, na escala de 100 m x 100 m por 1 m de profundidade, pois para uma enchente com período de retorno de 5 anos seriam necessários 800 lagos com estas dimensões, como já mencionado na seção 2 do presente parecer. Por isto, na opinião da equipe da JICA, seria mais realista construir diversas barragens de pequeno porte que possibilitam armazenar volume razoável da água de chuva nos rios tributários a montante da bacia. Esta última posição é a que acabou prevalecendo no relatório final da JICA e foi acatada pela Secretaria de Estado de Defesa Civil que atualmente está propondo a construção de sete novas barragens de contenção de cheias em locais situados a montante de Rio do Sul, dentre as quais se incluem as barragens do rio das Pombas. A dúvida é se tais barragens podem ser

consideradas pequenas e se atendem o que foi estabelecido no Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí.

De acordo com a Comissão Internacional de Grandes Barragens, para ser classificada como Grande Barragem, a barragem deve ter altura maior ou igual a 15 metros, a partir de seu alicerce. Se a barragem tiver entre 5 e 15 metros de altura e seu reservatório tiver capacidade superior a 3 milhões de m<sup>3</sup>, também é classificada como Grande Barragem (CARVALHO, 2011).

Já de acordo com a Resolução CNRH nº 143/2012 (BRASIL, 2012b) as barragens para acumulação de água são classificadas da seguinte forma:

Art. 7º - Para a classificação de barragens para acumulação de água, quanto ao volume de seu reservatório, considerar-se-á:

I - pequena: reservatório com volume inferior ou igual a 5 milhões de metros cúbicos;

II - média: reservatório com volume superior a 5 milhões de metros cúbicos e inferior ou igual a 75 milhões de metros cúbicos;

III - grande: reservatório com volume superior a 75 milhões de metros cúbicos e inferior ou igual a 200 milhões de metros cúbicos; e

IV - muito grande: reservatório com volume superior a 200 milhões de metros cúbicos.

Art. 8º Para a classificação das barragens por categoria de risco, dano potencial associado e pelo seu volume, os órgãos fiscalizadores deverão considerar os quadros constantes dos Anexos I e II desta Resolução.

Pelo exposto, é possível verificar que, conforme o documento que se utiliza, diversas podem ser as interpretações acerca da expressão “pequenas barragens”. Porém, como se tem no Brasil marco regulatório específico sobre o tema, Lei nº 12.334/10 (BRASIL, 2010) Resolução CNRH nº 143/12 e Resolução ANA nº 91/12 (BRASIL, 2012c), é com base nele que deverão ser analisadas as barragens do rio das Pombas. Como a barragem Pombas Montante deverá ter 4,78 milhões de m<sup>3</sup> e a barragem Pombas Jusante 4.37 milhões de m<sup>3</sup>, ambas se enquadram nos termos da Resolução CNRH nº 143/12 como pequenas barragens<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> A título de comparação, as barragens Sul e Oeste de contenção de cheias têm volumes de acumulação de, respectivamente, 83 e 93,5 milhões de metros cúbicos, e portanto integram a classe das grandes barragens.

Quanto à adequação delas ao Plano é possível afirmar que: (1) estão de acordo com o princípio de que a água deve ser armazenada tanto quanto possível e (2) não se opõem frontalmente ao objetivo do Plano de promover a instalação de pequenas retenções em microbacias, por se enquadrarem como pequenas barragens nos termos da Resolução do CNRH nº 143/12 e por se situarem em um rio de terceira ordem.

Porém, quando se trata do princípio de que o sucesso da prevenção ou mitigação depende da integração e articulação de todas as ações é possível afirmar que as barragens Pombas Montante e Jusante não cumprem tal princípio. Não o cumprem na medida em que são parte de um conjunto de sete barragens que estão sendo propostas para a região situada à montante de Rio do Sul, com uma capacidade de armazenamento inferior ao que tinha sido previsto pela JICA e sem que a modelagem do comportamento hidrológico e hidráulico dessas intervenções tenha sido reavaliado. Por outro lado, não tem havido nenhum esforço por parte da Secretaria de Defesa Civil, proponente das obras, de traduzir em língua vernácula o que significa uma enchente de 5 anos, 10 anos, 25 anos e 50 anos em termos de cota para que as comunidades beneficiadas e atingidas possam avaliar o impacto das referidas barragens na redução das inundações em Rio do Sul. As barragens estão sendo construídas em rios para retenção de água das inundações, para abastecimento público e irrigação, vão alterar toda a dinâmica desse rio e, no entanto, o órgão gestor de recursos hídricos passa ao largo de toda essa discussão. Não se fala em outorga, não se fala em sistema de informação de recursos hídricos, em qual sistema de monitoramento hidrometeorológico irá se pautar a operação das sete barragens. Também não se fala quem vai operar as barragens, nem sobre quem vai elaborar e quem vai fiscalizar o plano de segurança de barragens. Não existe cobrança por parte da SDC sobre a corresponsabilidade dos municípios em controlar a ocupação de áreas inundáveis e manutenção e recuperação das áreas de preservação permanente. O que se ganha em retenção de água com os novos barramentos, que custam milhões ao Estado de Santa Catarina, se perde diariamente com a falta de controle das obras de terraplanagem em cortes de morro e aterros de áreas inundáveis. Em virtude desses aspectos é que se pode afirmar que os projetos das barragens Pombas

Montante e Jusante não estão adequados ao Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí.

Cumprе mencionar, mais uma vez, em relação a este item, a informação publicada em livro por Rebecca Neaera Abers e Margaret E. Keck, já citada no Histórico (seção 2) deste parecer, qual seja, a entrevista com um dos integrantes da delegação da JICA que trabalhou no Projeto de Prevenção e Mitigação de Desastres na Bacia do Itajaí. De acordo com o texto, o entrevistado ficou impressionado com o nível de mobilização da comunidade e com a sofisticação técnica de suas propostas alternativas, porém os representantes das agências governamentais estaduais opunham-se a essas alternativas. Este depoimento, vindo de um técnico de uma empresa japonesa, País que é referência na gestão de riscos de desastres em âmbito mundial, ilustra bem o nível avançado de compreensão da gestão de riscos de desastres que se desenvolveu na Bacia do Itajaí e que está expresso no seu Plano de Recursos Hídricos. Infelizmente em Santa Catarina se insiste em ignorar este fato e julga-se que somente com medidas estruturais como barragens, alargamento das calhas dos rios e diques (obras de engenharia civil), serão resolvidas as inundações na Bacia do Itajaí.

Há que se ter claro que desastres hidrológicos têm sua origem em variáveis naturais e variáveis sociais. As medidas estruturais objetivam fazer face à variável natural, ou seja, a grande quantidade de chuva distribuída sobre o relevo da bacia, para isso é que são construídas as barragens (retenção de água), são alargados os cursos de água (acelerar a vazão), construídos diques (para evitar a entrada da água), bem como deveriam ser considerados reflorestamentos diversos. As medidas não estruturais por sua vez, buscam fazer face à variável social dos desastres hidrológicos e residem na capacitação da comunidade para conviver com o risco, no controle da ocupação do solo urbano e rural, na estruturação de uma governança para a gestão de risco que integre os órgãos responsáveis pela implementação das políticas públicas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, etc, e reside também na definição e execução de instrumentos regulatórios, bem como, na estruturação de sistemas de alerta, alarme e resposta.

Durante todo o Século XX, caracterizado como a “Era das Barragens” o foco da gestão de riscos de desastres hidrológicos foi nas medidas estruturais, com o desenvolvimento de infraestrutura física para domar ou controlar a água. Tais medidas, porém, além de muitas vezes não darem conta do problema (como as obras de contenção do rio Mississippi) implicam em altos custos de manutenção, além do risco de degradação da obra a partir do término de sua vida útil. Assim, a partir das últimas décadas do Século XX, o que vem se observando é uma crescente utilização de medidas não estruturais para lidar com a limitação de intervenções com obras de engenharia em sistemas hidrológicos, que se acentua no século XXI tendo em vista a crescente incerteza oriunda das mudanças climáticas. A gestão seja da água ou dos riscos de desastres, portanto, deve estar direcionada para medidas não estruturais, mais especificamente associadas com a gestão de trade-offs<sup>4</sup> e o fortalecimento das instituições, das políticas públicas, da legislação e do diálogo entre as partes interessadas.

Esta tem sido a posição do Comitê do Itajaí, manifestada no seu Plano de Recursos Hídricos, e que deve pautar a ação dos agentes públicos e privados que atuam na bacia hidrográfica.

### **3.4 SEGURANÇA DAS BARRAGENS**

Por se tratar o caso em análise da construção de duas barragens de retenção de água para uso múltiplo no Rio das Pombas, no Município de Pouso Redondo, é de fundamental importância que se observe o que estabelece a Lei

---

<sup>4</sup> A expressão *trade-off* pode ser traduzida livremente como "relação de compromisso" ou "perde-e-ganha". Um *trade-off* se refere, geralmente, a perder uma qualidade ou aspecto de algo, mas ganhando em troca outra qualidade ou aspecto. Isso implica que uma decisão seja feita com completa compreensão tanto do lado bom, quanto do lado ruim de uma escolha em particular. Com isso, pode-se fazer uma alusão dos *trade-offs* como medidas estratégicas, nas quais o retorno não é imediato, mas sim mediato através de resultados bem mais qualificados ao longo do tempo.

*Trade-off* é uma expressão em inglês que significa o ato de escolher uma coisa em detrimento de outra e muitas vezes é traduzida como "perde-e-ganha".

O *trade-off* implica num conflito de escolha e numa conseqüente relação de compromisso, porque a escolha de uma coisa em relação à outra, implica não usufruir dos benefícios da coisa que não é escolhida. Isso implica que para que aconteça o *trade-off*, o elemento que faz a escolha deve conhecer os lados positivos e negativos das suas oportunidades.

nº 12.334/10 (BRASIL, 2010), que instituiu no Brasil a Política Nacional de Segurança de Barragens. Referida lei se aplica dentre outras, a barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos e que apresentem pelo menos uma das seguintes características: (i) altura maior ou igual a 15 metros; (ii) capacidade total do reservatório maior ou igual a 3.000.000 m<sup>3</sup>; [...] (iv) categoria de dano potencial associado, médio ou alto, em termos econômicos (art. 1º).

A Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), instituída pela Lei nº 12.334/10, estabelece como um de seus objetivos, “regulamentar as ações de segurança a serem adotadas nas fases de planejamento, projeto, construção, primeiro enchimento e primeiro vertimento, operação, desativação e de usos futuros de barragens em todo o território nacional”.

Dentre os fundamentos da referida política, estabelecidos na Lei nº 12.334/10, tem-se:

Art. 4º - São fundamentos da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB):

I – a segurança de uma barragem deve ser considerada nas suas fases de planejamento, projeto, construção, primeiro enchimento e primeiro vertimento, operação, desativação e de usos futuros;

II – a população deve ser informada e estimulada a participar direta ou indiretamente das ações preventivas e emergenciais;

III – o empreendedor é o responsável legal pela segurança da barragem, cabendo-lhe o desenvolvimento de ações para garanti-la;

IV – a promoção de mecanismos de participação e controle social.

V – a segurança de uma barragem influi diretamente na sua sustentabilidade e no alcance de seus potenciais efeitos sociais e ambientais.

De acordo com a Lei nº 12.334/10, em seu art. 5º, I, a fiscalização da segurança de barragens de acumulação de água caberá à entidade que outorgou o direito de uso dos recursos hídricos, observado o domínio do corpo hídrico. E em seu art. 6º, II, estabelece que o Plano de Segurança de barragem é um dos instrumentos da PNSB e em seu art. 7º, estabelece que as barragens serão classificadas pelos agentes fiscalizadores, por categoria de risco, por dano potencial associado e pelo seu volume com base em critérios estabelecidos pelo CNRH. A classificação por categoria de risco em alto, médio ou baixo será feita em função das características técnicas, do estado de

conservação e do atendimento ao PSB. Já a classificação por categoria de dano potencial associado em alto, médio ou baixo, em função do potencial de perdas de vidas humanas e dos impactos econômicos, sociais e ambientais decorrentes da ruptura da barragem. O art. 8º da referida lei estabelece o conteúdo mínimo do PSB e o art. 9º estabelece que as inspeções regulares terão a sua periodicidade, a qualificação da equipe responsável, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento definidos pelo órgão fiscalizador em função da categoria de risco e do dano potencial associado à barragem, sendo que a inspeção regular será efetuada pela própria equipe de segurança da barragem, devendo o relatório resultante estar disponível ao órgão fiscalizador e à sociedade civil. De acordo com o art. 11, a barragem classificada como de dano potencial associado alto deverá dispor do Plano de Ação de Emergência. O art. 16 traz especificadas as competências do órgão fiscalizador e o art. 17 traz as obrigações do empreendedor.

A Resolução CNRH nº 143/2012 e a Resolução ANA nº 91/2012 regulamentaram a Lei nº 12.334/10.

Levando em consideração o que foi exposto sobre a PNSB, cabe na sequência verificar em qual categoria de risco se enquadram as duas Barragens do Rio das Pombas (Montante e Jusante). De acordo com o estudo realizado pela Consultora Consórcio Quatro Barragens, a **Categoria de Risco** na qual se enquadram as duas barragens é **Alto**, portanto o conteúdo mínimo do Plano de Segurança das duas Barragens deverá ser composto por cinco volumes, conforme estabelecido na Resolução ANA nº 91/2012: Volume I – Informações Gerais; Volume II – Planos e Procedimentos; Volume III – Registros e Controles; Volume IV – Plano de Ação de Emergência; e, Volume V – Revisão Periódica de Segurança de Barragem.

O próprio Consórcio Quatro Barragens esclarece ao final dos dois Estudos de Segurança que, levando em consideração a Resolução ANA nº 91/2012, as partes integrantes do Plano de Segurança vão além do escopo dos trabalhos de consultoria previstos no Contrato com a Secretaria de Defesa Civil, portanto necessitam ser complementados. Tais complementações indicadas pela Consultora (ESTADO DE SANTA CATARINA, 2014d e 2014e) são as descritas a seguir:

Para o atendimento do Volume 1 Tomo I (item 8), faz-se necessário identificar a equipe técnica de Segurança de Barragem assim como o responsável técnico devidamente habilitado perante o Conselho Regional de Engenharia (CREA);

Para o atendimento do Volume 1 Tomo II (Itens 2, 3 e 4), faz-se necessário o projeto com construído (As built), manuais dos equipamentos (que deverá ser oferecido pela empresa fornecedora) bem como as outorgas e demais requisitos legais **(a ser retirado após definição do uso da barragem)**;

Para o atendimento do Volume II (item 1b), será necessária a definição das regras operacionais determinadas pelo sistema de monitoramento e alerta do Estado, bem como a definição de vazões efluentes com base na capacidade da calha do rio de jusante;

Para o atendimento do Volume II (itens 2, 4, e 5), deverão ser fornecidos pelo fabricante dos equipamentos hidráulicos, elétricos e mecânicos;

Para o atendimento do Volume III, os registros de operação, manutenção, monitoramento, instrumentação, testes de equipamentos e os relatórios de inspeção de segurança deverão ser apresentados após operação da barragem;

Para o atendimento do Volume IV, será avaliado junto a CONTRATANTE o desenvolvimento de tal documento, uma vez que envolve trabalho multidisciplinar com prazo e custos excepcionais ao previsto no presente contrato;

Para o atendimento do Volume V Tomo I, as informações solicitadas deverão ser coletadas após a conclusão e operação da barragem.

O que o estudo não esclarece é qual o órgão que irá fiscalizar o Plano de Segurança de Barragem, uma vez que as duas barragens do Rio das Pombas foram consideradas de Risco Alto. Ora, da simples leitura do texto da Lei nº 12.334/10, fica evidente que o órgão responsável por tal fiscalização é o Órgão Outorgante de Direito de Uso de Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina, por se tratar de barragens de contenção de água. Tal função é atribuída atualmente à Diretoria de Recursos Hídricos (DRHI) da Secretaria de Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS). Portanto é à SDS, por meio da DRHI, que cumpre fiscalizar o PSB do empreendimento. A Lei é clara quanto ao fato de que o PSB deve ser exigido nas fases de planejamento, projeto, construção, primeiro enchimento e primeiro vertimento, operação, desativação e de usos futuros de barragens em todo o território nacional, bem

como, a população deve ser informada e estimulada a participar direta ou indiretamente das ações preventivas e emergenciais. Há que se ressaltar que, por se tratar de obra de risco ALTO, o Plano de Segurança de Barragem deve contemplar também o Plano de Ação de Emergência.

### **3.5 OUTORGA DE DIREITO DE USO DE RECURSOS HÍDRICOS**

O município de Pouso Redondo está situado na região do Alto Vale do Itajaí, possui uma área total de 362,4 km<sup>2</sup>, sendo que 25 km<sup>2</sup> são área urbana e 337,4 km<sup>2</sup>, área rural. O município é banhado pelo Rio das Pombas, numa extensão de 26,6 km, e pelo Rio Pombinhas, numa extensão de 16,1 km.

Segundo dados do IBGE (2012), as lavouras temporárias cultivadas em maior escala no município de Pouso Redondo são a lavoura de arroz (2.000 ha com produtividade de 7.500 kg/ha), milho (700 ha com produtividade de 6.000 kg/ha), soja (250 ha com produtividade de 3.000 kg/ha), tabaco (1.900 ha com produtividade de 160 arr/ha) e mandioca (200 ha com produtividade de 15.000 kg/ha). Há que se mencionar também a produção de leite que gira em torno de 6.650.000 litros.

As lavouras permanentes são pouco representativas. A região do Rio das Pombas tem problemas relacionados à disponibilidade hídrica e segundo relatório da ARIS (ESTADO DE SANTA CATARINA, 2013), a ETA de Pouso Redondo deveria passar por procedimentos de manutenção, preventiva e corretiva, porém não foi evidenciada a existência de ações de preservação do manancial de abastecimento ou de programa em andamento, articulação ou planejamento para implementar um sistema de gestão do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica contribuinte, que sofre intensa atividade agrícola e uso irregular das Áreas de Preservação Permanente. De fato, a ETA de Pouso Redondo está localizada próximo ao centro urbano, onde era captada a água para o abastecimento. Devido a problemas com a qualidade de água, a Prefeitura solicitou à CASAN que fosse feita a transferência da captação da região central de Pouso Redondo para uma localidade a montante das quadras de arroz e da concentração populacional (e também a montante das barragens projetadas), o que garante água com maior qualidade. Essa obra finalmente foi

executada em 2014, na localidade de Corruchel, a um custo de R\$ 2,6 milhões para a CASAN, além de serviços arcados pela prefeitura e doações particulares.

Os setores relacionados à indústria e aos serviços registraram maior contribuição no incremento da economia do município, nos anos subsequentes de 2005 a 2011, representando mais de 100% de aumento. O setor da agropecuária em Pouso Redondo teve contribuição negativa para a economia do município, registrando queda de 7,01%, tendo sua participação na economia do município reduzida de 19,5% para 9%.

**Tabela 1** – Produto interno bruto a preços correntes e valor adicionado bruto a preços correntes total e por atividade econômica (2005 e 2011)

PIB, Impostos e VAG (em mil reais)								
Município	Produto Interno Bruto a preços correntes-PIB		Valor Adicionado Bruto a preços correntes da agropecuária		Valor Adicionado Bruto a preços correntes da indústria		Valor Adicionado Bruto a preços correntes dos serviços	
	2005	2011	2005	2011	2005	2011	2005	2011
Pouso Redondo	153.694	310.201	29.945	27.847	48.899	130.613	62.356	126.275

**Fonte:** ESTADO DE SANTA CATARINA, (2013)

De acordo com o Estado de Santa Catarina (2013), com base nos estudos hidrológicos, é possível verificar a capacidade das barragens propostas para o rio das Pombas Montante e Jusante ser utilizadas por diversos usos sem causar prejuízo ou danos no principal uso que é a contenção de cheias. A jusante das duas barragens do rio das Pombas encontram-se grandes áreas cultiváveis, desta forma a barragem poderá ser utilizada para irrigação no período de estiagem. Sendo assim, os projetos das duas barragens Pombas Montante e Pombas Jusante previram a instalação de um tubo com diâmetro de 1000 mm para captação/derivação de água. Esta estrutura permitirá a utilização de água armazenada nos reservatórios para abastecimento público<sup>5</sup>, armazenamento durante período de estiagem e irrigação. Na barragem Pombas Montante a área de alagamento máximo do reservatório (durante cheias) é de 58,51 ha de superfície e que corresponde à cota 449,0 m e a 4,78 milhões de m<sup>3</sup> de volume acumulado. Para o caso de

<sup>5</sup> A nova estação de captação de água da CASAN não é mencionada pelo Consórcio Quatro Barragens no seu estudo para a Secretaria de Estado de Defesa Civil.

uso múltiplo é recomendado manter o nível da água na cota 433,0 m, que corresponde a 0,24 milhões de m<sup>3</sup> de volume acumulado, ocasionando área de alagamento de 7,30 ha de superfície. Na barragem Pombas Jusante a área de alagamento máximo do reservatório (durante enchentes) é de 92,87 ha de superfície e que corresponde a cota 370,0 m e a 4,37 milhões de m<sup>3</sup> de volume acumulado. Para o caso de uso múltiplo é recomendado manter o nível d'água na cota 359,0 m, que corresponde a 0,01 milhões de m<sup>3</sup> de volume acumulado, ocasionando área de alagamento de 11,3 ha de superfície.

Sobre a outorga, o estudo produzido pelo Consórcio Quatro Barragens (ESTADO DE SANTA CATARINA, 2013) traz algumas informações gerais. Menciona que a vazão outorgada pelo Estado de Santa Catarina para captação de água de consumo humano em todos os rios é até 50% da vazão de referência adotada, sendo esta a Q<sub>98</sub>, vazão mínima em 98% do tempo. Desta forma, a vazão outorgável na barragem do rio das Pombas no eixo 2 é de 120 L/s e no eixo 4 é de 75 L/s.

Embora o Estudo de Viabilidade Técnica e Ambiental (EVTEA) (ESTADO DE SANTA CATARINA, 2014c) tenha feito as considerações acima acerca do uso múltiplo e da vazão outorgável, não esclareceu quais as demandas para o abastecimento público e a irrigação nesta bacia, de forma que pelo EVTEA e projetos apresentados não se tem parâmetro para verificar se o volume armazenado é suficiente para atender referidas demandas. Também não houve considerações acerca da sazonalidade da demanda de água para irrigação. Um estudo hidrológico mais rigoroso é necessário para determinar as demandas mês a mês, as vazões de referência mês a mês, e com isso determinar volumes de água que podem e que deveriam ser disponibilizados nas barragens para atender as demandas dos múltiplos usos.

Se a questão do fornecimento de água para abastecimento público e irrigação não foi objeto de análise aprofundada pelo Consórcio Quatro Barragens quando da realização dos seus estudos, cumpre lembrar que este tema é objeto do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí para fundamentar a elaboração de critérios de outorga, que foi objeto de posterior resolução do CERH sobre os critérios de outorga quantitativa para a bacia do Itajaí.

Vale lembrar que a outorga do uso de recursos hídricos é instrumento da Política de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/97) e, segundo o art. 11, tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. Segundo o art. 13, toda outorga estará condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos e [...] deverá preservar o uso múltiplo destes.

Em Santa Catarina, a outorga é regulamentada pela Lei nº 4.778/06, que em seu art. 1º estabelece que a outorga de direitos de usos dos recursos hídricos será de responsabilidade única e exclusiva da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável – SDS, ou sucedânea. O art. 9º desta Lei enumera os critérios de outorga, definindo que a outorga deve observar o Plano Estadual de Recursos Hídricos e os Planos de Bacias Hidrográficas, em especial: a disponibilidade hídrica; a prioridade ao abastecimento da população, a dessedentação de animais e à vazão ecológica; a classe em que o corpo hídrico estiver enquadrado, em consonância com a legislação ambiental; a promoção e a utilização racional e a preservação dos usos múltiplos de recursos hídricos, com vistas ao desenvolvimento sustentável; a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrente do uso inadequado dos recursos naturais; a necessidade de assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de águas em padrões de qualidade adequada aos respectivos usos. Aplicável também às barragens de contenção de cheias é o art. 20 do Decreto Estadual nº 4.778/06, que trata de critérios de outorga para os outros usos e ações e execução de obras ou serviços que demandem a utilização de recursos hídricos ou que interfiram nos corpos de água. Diz o artigo que “para os outros usos e ações e execução de obras ou serviços que demandem a utilização de recursos hídricos ou que interfiram nos corpos de água, estes serão outorgados de acordo com critérios decorrentes da avaliação das informações provenientes dos projetos técnicos e de acordo com a natureza, características e peculiaridades das realizações pretendidas.”

Atendendo a estes dispositivos legais, o CERH emitiu a Resolução nº 003/12, que aprova os critérios de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos, com base no Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí. Os

pontos relevantes desta resolução para o tema em discussão neste parecer são:

Art. 2º. Aprovar os seguintes critérios de Outorga de Direito do Uso dos Recursos Hídricos estabelecidos no Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí:

I - Vazão de referência: Q98 (vazão igualada ou superada em 98% do tempo) determinada a partir das vazões médias mensais;

II - Vazão outorgável: 50% da vazão de referência, subtraídos 10% da vazão incremental no trecho, a título de reserva técnica. Nas regiões críticas de disponibilidade não haverá reserva técnica;

III - O limite máximo individual para usos consuntivos a ser outorgado na porção da bacia hidrográfica limitada por cada seção fluvial considerada é fixado em 20% da vazão outorgável, podendo ser excedido até o limite de 80% da vazão outorgável quando a finalidade do uso for para consumo humano.

VI – Prioridades de uso estabelecidas conforme ordenamento a seguir:

a) consumo humano;

b) dessedentação animal;

c) indústria (incluindo utilização do potencial para geração de energia mecânica), aquicultura, criação animal, irrigação, outros usos;

d) geração de energia elétrica;

e) diluição.

Art. 3º. Com base no Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí o processo de implantação da outorga se dará, preferencialmente, de acordo com as seguintes definições:

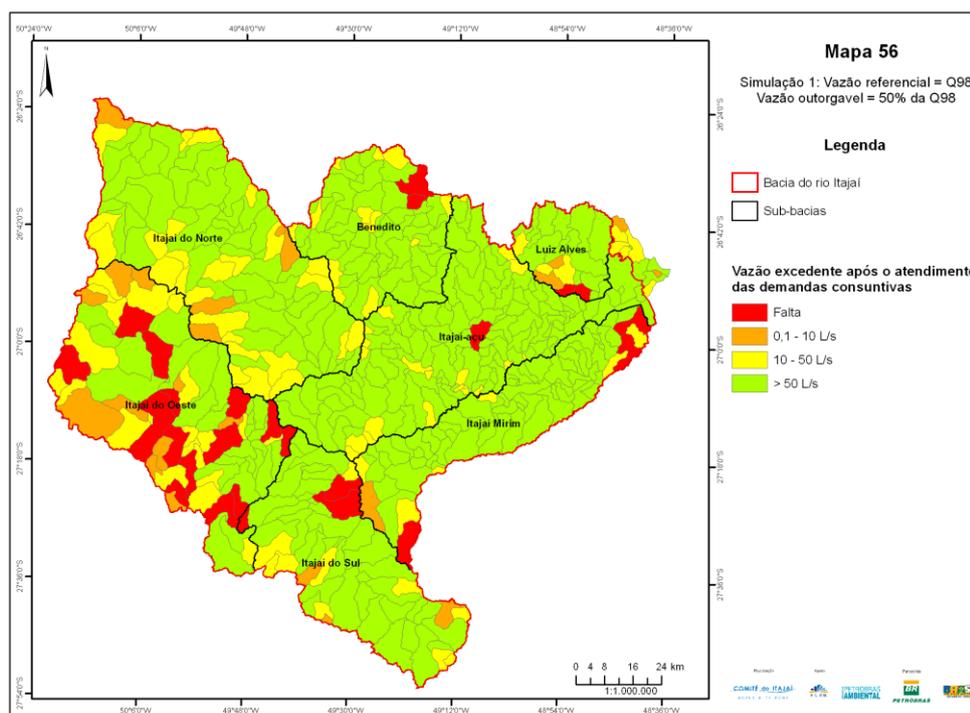
I. A outorga deverá iniciar simultaneamente em toda a bacia hidrográfica, com exceção das regiões críticas (**trechos críticos**);

II. **Serão consideradas regiões críticas os trechos com demanda maior do que a vazão outorgável;**

III. Nos trechos, onde é possível identificar conflitos, conforme mapa Anexo I (Mapa 56 do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí), **a outorga não será concedida até que os conflitos relacionados ao recurso hídrico sejam arbitrados pelo Comitê do Itajaí, estabelecendo critérios específicos para cada trecho;**

IV. A vazão outorgável dos trechos críticos será considerada indisponível para outorga nos trechos a jusante;

Art. 5º. Para os casos não previstos nesta resolução aplicam-se as demais normas vigentes.



**Figura 3: Mapa 56 do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí**

**Fonte:** ESTADO DE SANTA CATARINA, (2010)

Como se vê na Figura 3, que apresenta o Mapa 56, a maior parte dos “trechos críticos”, que são trechos de rio em que a vazão outorgável não é suficiente para atender as demandas cadastradas (desenvolvido a partir das vazões outorgáveis e das demandas obtidas em 2009 pelo Sistema Estadual de Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos) encontram-se na bacia do Rio Itajaí do Oeste<sup>6</sup>. E é por isto que nesta região a JICA optou pelas pequenas barragens que também sirvam para irrigação, pois esta é uma diretriz do Plano. Uma comparação atenta do mapa da Figura 2 com este mapa da Figura 3 permite concluir que o rio das Pombas é um dos trechos críticos, em que se aplica o que foi dito acima: a outorga não poderá ser concedida enquanto os conflitos não forem arbitrados pelo Comitê do Itajaí, estabelecendo critérios específicos para o trecho de rio. Atualmente, quando a demanda de água não é atendida, os rizicultores deixam de produzir em parte das quadras de arroz.

<sup>6</sup> Em outubro de 2009, quando os cálculos para gerar os critérios de outorga foram realizados, o número de registros no Cadastro era de 10.871. Agora, em agosto de 2015, existem 17.971 registros para a bacia do Itajaí, o que tende a indicar que os conflitos podem ser mais graves do que foi detectado em 2009.

Ora, arbitrar um conflito que consiste na falta de água para atender todas as demandas de irrigação implica em aumentar a disponibilidade de água, de um lado, e em manejar mais racionalmente a água para reduzir a demanda, de outro. Se as pequenas barragens têm como objetivo secundário aumentar a disponibilidade de água para atender a irrigação e o abastecimento público, é necessário que se determine exatamente quais são estas demandas, mês a mês, e de que forma elas poderão ser atendidas, incluindo mecanismos de distribuição. Os projetos das barragens devem levar este dado em consideração. Desta forma, as barragens poderão atuar como “reguladoras de vazões”, o que seria uma boa coisa nesta bacia, só que devidamente planejada para atender as demandas da agricultura. Na prática, o regime hídrico pode ser alterado em função da obra, e esta alteração deve ser planejada para aumentar a disponibilidade de água para os demais usos. Por isto, os resultados dos estudos hidrológicos para diferentes cenários do desenvolvimento da agropecuária devem ser submetidos para negociação às partes interessadas, sob coordenação do Comitê do Itajaí. A solução de compromisso que resulta destas negociações representa os critérios de outorga de água para o conjunto dos usuários do trecho, incluindo as pequenas barragens de contenção de cheias. Com base nesta decisão, que cabe ser tomada pelo Comitê do Itajaí com a participação de todos os envolvidos, o CERH poderá definir os critérios de outorga específicos para o trecho, incluindo critérios de outorga para as obras que vão alterar o regime hídrico, e a DIRH poderá outorgar tanto as barragens como os demais usos cadastrados de acordo com tais critérios.

Mais um aspecto a ser considerado nos critérios de outorga é o que foi publicado na Carta de Rio do Sul, aprovada no dia 24/6/2015 quando da realização do VI Fórum Permanente de Prevenção aos Riscos de Desastres na Bacia do Itajaí. A Carta sugere que a adoção de medidas de controle de erosão deve ser condição para a concessão da outorga de direito de uso de recursos hídricos na bacia. Também foi sugerido que as medidas de prevenção de desastres, que atualmente vem sendo levadas a efeito pela Secretaria de Defesa Civil na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, e que implicam na construção de sete barragens no Alto Vale, devem ser acompanhadas de eficazes medidas de controle de erosão, tanto à montante quanto à jusante das obras, nos vales onde as mesmas serão construídas, como condição *sine qua non*

para a execução das referidas obras. Estas diretrizes deverão ser levadas em consideração quando da definição de critérios de outorga para a construção de barragens de contenção de cheias. Para que isto fique definido, os critérios de outorga que já existem deverão de ser reexaminados pelo Comitê do Itajaí. Sendo assim, em termos de gestão de recursos hídricos uma série de providências deverão de ser tomadas pelo empreendedor e pelos órgãos competentes (CERH, SDS/DIRH e Comitê do Itajaí) visando à devida e justa outorga das barragens e dos demais usos de água na bacia do rio das Pombas.

### **3.6 IMPACTOS SÓCIO-AMBIENTAIS DAS OBRAS**

De acordo com a JICA (AGÊNCIA DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL DO JAPÃO, 2011, p.10-4), ao tratar da avaliação de impacto ambiental das barragens de pequeno porte nas 5 microbacias indicadas, foram arrolados os seguintes impactos:

(1) **Fase de Planejamento/Construção:** (i) Aquisição de terras, (ii) Transferência compulsória de população; (iii) Perda de terras e benfeitorias; (iv) Infraestrutura regional; (v) Tráfego durante as obras; (vi) Topografia e geologia; (vii) Condições hidrológicas; (viii) Lençol freático; (ix) Fauna e flora; e, (x) Paisagem. O fechamento dessas pequenas barragens e o enchimento do reservatório na ocorrência de enchentes inundará terras que podem ser atualmente produtivas e, portanto, o principal impacto dessa medida está relacionado à aquisição de terras e aos impactos indiretos e diretos inerentes a este processo. Entretanto, por se tratar de barragens com reservatórios pequenos, e, considerando-se que, na atual fase dos estudos, não é possível precisar a localização exata dessas barragens, foram considerados na presente avaliação os mesmos impactos para todas as pequenas barragens propostas, os quais não podem ser ainda mensurados;

(2) **Fase de Operação:** (i) Atividades Econômicas Produtivas; (ii) Mudança de renda / alterações nas Condições de vida / Meio de vida / Sustento; (iii) Atividades Agrícolas; (iv) Uso e ocupação do solo; (v) Topografia e geologia; (vi) Condições hidrológicas; (vii) Lençol freático; (viii) Fauna e flora; e, (ix) Paisagem.

O próprio relatório da JICA complementa que, na fase de construção das pequenas barragens ou lagoas de irrigação, primeiro deve ser feito o desvio do fluxo da água, o que significa que a continuidade do rio será interrompida (migração dos peixes, o ciclo biológico e físico na natureza). Este impacto da lagoa de irrigação continuará na fase de operação. Se a lagoa de irrigação tiver entre 10 e 15 m de altura, será uma grande construção artificial feita na área rural. O impacto na paisagem ocorrerá após a construção, na fase de operação. Os impactos da construção das pequenas barragens (AGÊNCIA DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL DO JAPÃO, 2011, p.10-12) são as da construção de novas barragens, com menor magnitude. O desvio deve ser feito cuidadosamente para facilitar a passagem de peixes. Nesta escala, a lagoa de irrigação pode ser feita de solo coberta com grama.

Já o Estudo de Viabilidade Técnica e Ambiental (EVTEA) (ESTADO DE SANTA CATARINA, 2014c) das duas barragens do rio das Pombas, elaborado para orientar a identificação dos eixos a ser utilizados para a construção das referidas barragens e enviado ao Comitê do Itajaí pela SDC, é composto por 214 páginas divididas em nove capítulos distintos: i) Identificação do empreendedor e consultor; ii) Introdução; iii) Descrição do empreendimento; iv) Estudos ambientais; v) Estudos das alternativas; vi) Considerações finais; vii) Legislação aplicada; viii) Bibliografia e; ix) Anexos.

De acordo com referido estudo, a definição dos eixos a serem estudados na análise integrada se deu por análise preliminar dos principais aspectos ambientais e técnicos. Dentre os aspectos ambientais se verificou preliminarmente o número potencial de atingidos e o quantitativo de área a ser desapropriada. Já nas questões técnicas se avaliou o volume armazenado e a real capacidade de redução de impacto da cheia com a construção da barragem nos locais sugeridos.

Após definições das curvas Cota x Área x Volume e verificação hidrológica de cada eixo proposto, foram introduzidas as curvas de nível nas imagens de satélite de forma a possibilitar a identificação dos atingidos para cada cota do vertedouro. Desta forma, por identificação visual determinaram-se cotas de alagamentos que tiveram maior volume armazenado com menor número de atingidos e menor área de desapropriação.

No rio das Pombas foi verificado que os eixos 1 e 3 apresentaram grande área de alagamento com alto número de atingidos. Outro aspecto verificado foi a topografia plana, que naturalmente sofre alagamento, sendo um efetivo retentor de vazão. A construção de barragem nestes locais possivelmente não trará benefícios para combate a cheia nos municípios a jusante, uma vez que irá alagar área naturalmente alagável. As imagens de satélite fornecidas pela SDS foram tiradas no momento de cheia na qual é possível verificar a área de alagamento atingida, principalmente na cultura de arroz. A utilização das arrozeiras para retenção das cheias é preconizada pela JICA. Desta forma, se descartou estes eixos. Já os eixos 5, 6 e 7 (este último não pertencendo a bacia do rio da Pombas) apresentam baixo potencial de armazenamento em virtude de suas áreas de drenagem serem pequenas quando comparadas com as demais alternativas. Estes eixos poderão ser estudados numa próxima etapa. Sendo assim, os eixos 2 e 4 foram estudados na análise integrada para diferentes cotas. Na TABELA 5-49 são apresentados os eixos e as cotas estudadas na análise integrada.

<b>TABELA 5-49 – ALTERNATIVAS ESTUDADAS NA ANÁLISE INTEGRADA.</b>						
<b>Rio</b>	<b>Eixo</b>	<b>Cota vertedouro</b>	<b>Área desapropriação</b>	<b>Volume armazenado</b>	<b>Altura vertedouro</b>	<b>*nº edificações</b>
		<b>m</b>	<b>ha</b>	<b>(x106 m³)</b>	<b>m</b>	
Pombas	2	448,00	54,24	4,22	23,00	36
Pombas	2	449,00	58,51	4,78	24,00	36
Pombas	4	370,00	92,87	4,37	13,00	47
Pombas	4	371,00	104,85	5,36	14,00	51
Pombas	4	372,00	117,60	6,47	15,00	57

**Fonte:** ESTADO DE SANTA CATARINA, (2014c)

O Estudo de Viabilidade Técnica Ambiental (EVTEA) não é um Estudo de Avaliação de Impacto Ambiental, porém o mesmo aponta os caminhos para a condução desse estudo. Sendo esse documento o único disposto pela SDC no tocante aos possíveis impactos ambientais segue a análise a seguir.

No EVTEA não é mencionada a existência de unidades de conservação nos eixos escolhidos. No entanto o documento aponta a existência de 13 sítios arqueológicos do tipo UMBU em Pouso Redondo. Os sítios arqueológicos do tipo Umu são caracterizados por vestígios de instrumentos e restos de

alimentação que funcionam com identificação dos povos que habitaram determinada região. Seus assentamentos encontram-se, preferentemente, próximo aos rios, fato que evidencia a sua alta incidência ao longo do rio Itajaí-Açu e seus afluentes. A Mesorregião do Vale do Itajaí representa um dos ambientes de maior relevância para essas culturas e possui considerável importância para os estudos da arqueologia, tendo em vista que o rio Itajaí-Açu, considerado o maior rio que deságua no mar, foi um importante meio de locomoção e referência para o assentamento das populações migratórias, pretéritas e recentes, que marcaram a formação histórica e cultural do estado, constituindo assim uma região com grande potencial arqueológico.

A análise disposta no EVTEA sobre o tema é apenas documental, levando em consideração os dados disponíveis no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), e o estudo realizado por Farias e Kneip (2010). Cabe nesse ponto ao ente empreendedor caracterizar uma metodologia de prospecção para identificação desses locais além de uma análise sobre a relevância histórica e cultural desses sítios arqueológicos, assim como localizar essas áreas e confrontá-las com as áreas utilizadas para instalação das barragens. Em nenhum momento é mencionado se alguns desses 13 sítios arqueológicos registrados estão na área de abrangência da obra e/ou alagamento.

Apenas a menção da existência dos sítios arqueológicos, torna a informação muito vaga, questionamentos como: se áreas com a presença dos mesmos serão atingidas não ficam claras no EVTEA. Embora o próprio documento reconheça a possibilidade de encontrar evidências desses artefatos na área de influência do empreendimento durante as obras, prevê apenas a adoção de ações preventivas e de monitoramento durante esta etapa e caso sejam identificados vestígios, orienta providenciar a sua investigação e salvamento, com vistas a conservar o patrimônio arqueológico da região. Nesse sentido o Comitê do Itajaí cobra um levantamento que aponte essas áreas e as possíveis perdas caso a obra seja realmente implementada.

O aspecto da indenização de áreas alagadas caracteriza-se como parte importante na análise das alternativas propostas EVTEA, tendo em vista que as indenizações representam a maior parte nos custos de implantação do empreendimento. Para tanto utilizou-se a razão em que o valor da

desapropriação é proporcional ao tamanho da área alagada e a capacidade de volume a ser armazenado.

Para avaliar estes aspectos foram considerados alguns critérios, determinados como pontos importantes na avaliação da área a ser desapropriada, sendo eles: benfeitorias, lavras de exploração mineral, rizicultura, solo exposto, sistema viário, vegetação nativa e áreas de usos agrossilvopastoris.

Para as quatro alternativas locacionais apontadas foram levantadas as respectivas áreas proporcionais para cada um dos aspectos de uso de ocupação do solo, porém em nenhum momento e citado o valor econômico que cada atividade desempenha na região, tão pouco foi considerado a importância econômica de certas atividades no contexto socioeconômico do município. A metodologia utilizada para a estimativa de custo da indenização não parece ser adequada, segundo o EVTEA a estimativa foi feita por meio de perguntas feitas a moradores e pesquisa em anúncios imobiliários locais, no qual os valores dos imóveis na região de estudo variam de R\$ 15.000,00 a R\$ 30.000,00 o hectare. Sendo assim, considerou-se uma média de R\$ 25.000,00 por hectare. O parecer nesse sentido questiona a compatibilidade do valor proposto com a realidade na região, no tocante a importância socioeconômica de muitas das atividades listadas. O próprio EVTEA em seu texto cita a importância das áreas de uso agrossilvipastoris, que desempenham papel fundamental na região, de grande relevância no contexto socioeconômico local, sendo primordiais para a manutenção e permanência das famílias inseridas no meio rural, atuando no incremento econômico da região.

Para tanto é necessário fazer uma análise de custo incremental do projeto, que leve em consideração além do valor da indenização por terrenos e imóveis, a perda da fonte de renda e sustento dessas famílias, assim como o custo diluído ao longo dos anos para reconstrução das benfeitorias, lavouras entre outros aspectos construtivos presentes na área de alagamento. Outro ponto a se questionar é a falta de planejamento estratégico para realocação desses atingidos, o simples fato de indenizar monetariamente não garante o restabelecimento em condições adequadas desses moradores. Além do mais, há de se imaginar que o município sofrerá com a especulação imobiliária pós-

indenização, pois haverá uma alta procura por terras cultiváveis, que tendem a ter os seus valores aumentados frente a essa situação.

A simples análise mercadológica, através da utilização de metodologias básicas e métodos comparativos de dados de mercado, não refletem o prejuízo que os moradores terão ao perderem não somente as suas posses como também suas atividades laborais e de sustento.

A rizicultura como exemplo possui o valor do m<sup>2</sup> superior às demais atividades produtivas, dessa forma, é possível identificar que a porção total de rizicultura é um fator relevante, pois influencia, consideravelmente, no custo com desapropriações.

A rizicultura possui uma extrema importância à região do Alto Vale, inclusive no município de Pouso Redondo. Somente a rizicultura ocupa aproximadamente 25% da área total alagada o que representa entre 5% e 10% da área total de produção de arroz no município, se considerarmos as áreas propostas pelas alternativas. Consequentemente esses números representam uma perda significativa na produção arroz no município. Tal perda passa a ter um valor inestimável uma vez que mesmo indenizados esses produtores terão pouca ou nenhuma outra área para se instalar e desenvolver a atividade a qual realizaram a vida inteira.

### **3.7 GOVERNANÇA DOS PROJETOS DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL**

O conceito de governança envolve tanto a gestão administrativa do Estado como a capacidade de articular e mobilizar os atores estatais e sociais para resolver os dilemas de ação coletiva [...] (ABRUCIO; OLIVEIRA, 2013). A governança pública é hoje uma corrente da teoria da administração pública que procura compatibilizar os critérios de democratização com a busca de melhor desempenho das políticas, acreditando que o Estado tem um papel de liderar o processo de resolução de problemas coletivos, mas de fazê-los a partir da interação com a sociedade.

Ao propor a construção de sete barragens para contenção de cheias em locais situados a montante do Município de Rio do Sul, dentre as quais estão incluídas as duas Barragens do Rio das Pombas (Montante e Jusante), o Governo do Estado de Santa Catarina, por meio da Secretaria de Estado da

Defesa Civil, tem por objetivo implementar ações alinhadas com a Política Pública de Proteção e Defesa Civil instituída pela Lei Federal nº 12.608/12.

No Estado de Santa Catarina, e especificamente na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, as instituições que têm competência prevista em lei para atuar na gestão de risco de desastres são aquelas apresentadas no quadro 8 abaixo.

**Quadro 8: Instituições catarinenses com atribuição legal vinculada à gestão de risco de desastres**

INSTITUIÇÃO	LEGISLAÇÃO	ATRIBUIÇÕES
Secretaria de Estado da Defesa Civil <b>(SDC)</b>	Lei Complementar Estadual nº 381/2007.	Promover ações de prevenção e preparação, assistência e socorro a vítimas, recuperação de serviços, reconstrução e realização de estudos e pesquisas sobre riscos e desastres;  Elaborar e implementar diretrizes, planos, programas e projetos para prevenção, minimização e respostas a desastres causados por ação da natureza e/ou do homem no âmbito do Estado.
Departamento Estadual de Infraestrutura <b>(DEINFRA)</b>	Lei Complementar Estadual nº382/2007.	Implementar a política estadual para a infraestrutura de transportes, edificações e <b>obras hidráulicas</b> ;  Administrar, coordenar, elaborar e executar, de forma articulada, sempre que couber, com as SDR, estudos, projetos, planos, programas, construção, conservação, restauração, reconstrução, melhoramento, ampliação e operação da infraestrutura de transportes, edificações e obras hidráulicas de interesse do Estado, incluída a recuperação de áreas de interesse da Defesa Civil.
Conselho Estadual de Recursos Hídricos <b>(CERH)</b>	Lei Estadual nº6.739/85 e Lei nº 9.022/93.	<b>Propor diretrizes</b> para o programa estadual de defesa contra cheias;  Estabelecer as diretrizes da Política de Recursos Hídricos do Estado;  Analisar as propostas de estudos e projetos sobre o uso, preservação e recuperação de recursos hídricos;  Propor normas para o uso, preservação e recuperação dos recursos hídricos.
Secretaria do Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável <b>(SDS)</b>	Lei Complementar Estadual nº381/2007.	Articular a implantação da <b>rede de medição hidrológica</b> dos principais rios do estado;  Coordenar e normatizar, no âmbito de sua competência, a outorga do direito de uso da água e fiscalizar as concessões emitidas;  Definir estratégias integradas de mitigação e adaptação adequadas aos efeitos causados pelas mudanças climáticas.

INSTITUIÇÃO	LEGISLAÇÃO	ATRIBUIÇÕES
Diretoria de Recursos Hídricos da SDS (DRHI)		<p>Elaborar estudos técnicos para subsidiar a definição, pelo CERH, de critérios gerais de outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio do Estado, com base nos mecanismos e quantitativos sugeridos pelos Comitês de Bacia Hidrográfica;</p> <p>Outorgar, mediante autorização, o direito de uso de recursos hídricos de domínio do Estado;</p> <p>Fiscalizar os usos de recursos hídricos nos corpos de água de domínio do Estado;</p> <p>Planejar e promover ações destinadas a prevenir ou minimizar os efeitos de secas e inundações, em articulação com os demais integrantes do Sistema Estadual de Recursos Hídricos, do Sistema Estadual de Defesa Civil e outros órgãos e entidades.</p>
Fundação de Meio Ambiente do Estado de SC (FATMA)	Lei Complementar Estadual nº381/2007.	<p>Coordenar e implantar o sistema de controle ambiental decorrente do licenciamento ambiental de empreendimentos de impacto ambiental;</p> <p>Licenciar ou autorizar as atividades públicas ou privadas potencialmente causadoras de degradação ambiental;</p> <p>Fiscalizar e acompanhar o cumprimento das condicionantes determinadas no procedimento de licenciamento ambiental.</p>
Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí (Comitê do Itajaí)	Decreto Estadual nº 2.109/97 e nº3426/1998 (e vários outros de atualização do regimento).	<p>Promover o gerenciamento descentralizado, participativo e integrado, sem dissociação dos aspectos quantitativos e qualitativos dos recursos hídricos em sua área de atuação;</p> <p>Promover a integração das ações na defesa contra eventos hidrológicos críticos, que ofereçam riscos à saúde e à segurança públicas, assim como prejuízos econômicos e sociais;</p> <p>Adotar a bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento;</p> <p>Combater e prevenir as causas e efeitos adversos da poluição, das inundações, das estiagens, da erosão do solo e do assoreamento dos corpos de água nas áreas urbanas e rurais.</p>

Os projetos das duas obras em análise (Barragens do Rio das Pombas) não mencionam as ações e articulações necessárias para que sua implantação tenha uma boa governança, como será discutido a seguir.

O tema da governança do sistema de proteção e defesa civil e de gestão de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do rio Itajaí não vem sendo enfrentado com a atenção e seriedade necessárias por parte do Governo do Estado de Santa Catarina. Não adianta investir milhões de reais em obras de infraestrutura de prevenção e mitigação de desastres sem se ter definido e estruturado os órgãos responsáveis pela sua operação, manutenção e fiscalização, bem como, sem ter definido as diretrizes claras para as regras de operação.

A própria JICA (AGÊNCIA DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL DO JAPÃO, 2011, p.15-1, 15-2), nas recomendações constantes do Relatório Principal, fazia menção expressa às fragilidades acerca da governança em torno das ações voltadas à prevenção e mitigação aos riscos de desastres na Bacia do Itajaí, senão vejamos:

[...]

iv - Para a operação adequada das barragens, há necessidade de identificar a vazão afluente horária que entra no reservatório. De maneira geral, o volume da vazão afluente na barragem é determinado pela variação do nível de reservatório e volume de descarga. Portanto, o gestor da barragem deverá manter atualizada a informação de curva-chave H-V (relação entre o nível da água e o volume de água no reservatório), curva-chave H-Q (relação entre o nível da água e volume de descarga conjugado com a abertura/fechamento das comportas) das barragens. **Entramos em contato com o DEINFRA e CELESC que são os gestores das barragens, mas essas instituições não dispõem de informações sobre as curvas-chaves.** Além disso, pouco restou dos desenhos que foram elaborados na fase inicial da construção. A curva H-V poderá ser elaborada com bastante precisão quando for concluído o levantamento aerofotogramétrico e elaborado o mapa 1:10.000. Haverá necessidade de manter atualizada a curva H-Q, para efetuar o cálculo hidráulico. É recomendável manter estas informações básicas atualizadas para realizar a gestão adequada das barragens.

[...]

v – A ausência do gestor de rios tem sido apontada como sendo problema para o sistema de alerta para as enchentes. O Comitê do Itajaí é responsável pela formulação do plano de recursos hídricos, porém, não é competente para exercer a função do gestor de rio. Considerando que há necessidade da tomada de decisão de cunho político quando se trata de planos e projetos executivos de obras para a prevenção das enchentes, o Governo do Estado deverá ser o responsável pela gestão de rios. A Diretoria de Recursos Hídricos da SDS é responsável pelo gerenciamento dos recursos hídricos e do

sistema de informações hidrológico e meteorológico, deverá assumir também a gestão de rios.

Tais recomendações tem sua origem em entrevistas efetuadas pela JICA junto a Secretaria de Planejamento de Rio do Sul, junto a Defesa Civil desse mesmo município e de visitas a campo, onde se constatou, *in verbis*, que **“existem problemas de operação das barragens que existem a montante (Oeste e Sul); informações das barragens (nível da água, vazão, etc) são insuficientes (administrador da barragem desconhece a vazão de descarga)”** (AGÊNCIA DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL DO JAPÃO, 2011, p.5-4).

As recomendações e comentários efetuados pela JICA são um indicativo expresso de que informações básicas para a operação das barragens não são geradas pelos atuais órgãos gestores das mesmas. A segunda recomendação da JICA apresentada acima, embora deixe transparecer certa falta de compreensão de como funciona a gestão de recursos hídricos no Brasil, deixa evidente a necessidade de que a SDS, órgão gestor de recursos hídricos no Estado de Santa Catarina, participe da tomada de decisão em relação a planos e projetos executivos de obras para prevenção de enchentes.

Assim como a necessidade de observância do que estabelece a Lei Federal nº 12.334/2010 foi verificada em relação às novas barragens propostas, as barragens existentes também deverão promover a sua adequação à nova lei. A inexistência dos desenhos iniciais que deram origem às barragens instaladas, bem como, a não elaboração de um Plano de Segurança de Barragens nos moldes preconizados pela lei quando da sobre-elevação das Barragens Oeste e Sul (MOURA; LOEWEN; VIEIRA; BOHN, 2015) deixa evidente a ausência de intervenção da DRHI/SDC, que atua como órgão outorgante de recursos hídricos no Estado de Santa Catarina, e portanto, tem a **OBRIGAÇÃO LEGAL** de exigir e fiscalizar o referido plano de segurança. Se as barragens atuais não vêm sendo operadas de forma adequada, de acordo com normas técnicas e legais, qual a garantia que a comunidade de Pouso Redondo terá em relação à operação das novas barragens? Quem vai operar tais barragens, a SDC ou o DEINFRA? Quais as regras de operação dessas barragens? Existe um plano de segurança? Quem vai fiscalizar este plano?

Cada uma das instituições mencionadas no quadro 8 acima tem competências específicas relacionadas às barragens que estão sendo propostas no rio das Pombas. A Lei Complementar Estadual nº 381/2007 estabelece, em seu art. 19, que os atos de execução da Administração Pública do Estado de Santa Catarina, singulares ou coletivos, obedecerão aos preceitos legais e às normas regulamentares, observados os critérios de eficiência, eficácia, efetividade, relevância e intersectorialidade. Portanto, não pode um órgão do Estado, no afã de implementar ações voltadas à proteção e defesa civil, desconsiderar as competências legais dos demais órgãos intervenientes na execução dessa política pública.

Portanto, sem a devida outorga, as duas barragens do Rio das Pombas (Montante e Jusante) não poderão ter iniciada sua implantação, sob pena de responsabilização do empreendedor nas esferas penal e civil. Porém, para que a DRHI possa outorgar as duas barragens propostas, faz-se necessário estabelecer os critérios de outorga, considerando o possível efeito de regularização de vazão das barragens propostas para equacionar o conflito pelo uso da água no rio das Pombas. Uma vez equacionado o atendimento de todas as demandas, é que poderá ser concedida a outorga pela DRHI.

Da mesma forma, a FATMA, no procedimento administrativo de licenciamento ambiental, não poderá conceder as licenças devidas, sem que estejam regularizadas as outorgas e elaborados os Planos de Segurança de Barragem, conforme explicado anteriormente.

Um último aspecto a ser abordado é que nos projetos apresentados para construção das duas barragens do Rio das Pombas, a Secretaria de Estado de Defesa Civil aparece como empreendedora. No entanto, nos termos da Lei Complementar Estadual nº 381/2007, a competência para a construção de obras de infraestrutura hidráulica no Estado de Santa Catarina é do DEINFRA (Vide quadro 8 acima). Portanto, cabe um pedido de esclarecimento à Procuradoria Geral do Estado quanto à legalidade da execução das obras das barragens por parte da SDC.

De todo o exposto, é possível afirmar que os projetos das duas barragens propostas para o Rio das Pombas (Montante e Jusante) pela SDC não demonstram observar as competências de outras instituições do Estado que estão vinculadas à gestão de risco de desastres, em especial os órgãos

vinculados à gestão de recursos hídricos e à gestão ambiental, conforme segue:

- a) Ao Comitê do Itajaí compete zelar para que as ações de defesa contra eventos hidrológicos críticos na Bacia do Itajaí sejam implementadas de acordo com o que prevê o Plano de Recursos Hídricos e que no processo de outorga dessas obras sejam consideradas as diretrizes definidas na Carta de Rio do Sul, aprovada no VI Fórum Permanente de Prevenção aos Riscos de Desastres na Bacia do Itajaí (Junho de 2015), evento promovido semestralmente pelo Comitê e que tem por objetivo disseminar uma cultura de prevenção de riscos e contribuir para a resiliência das cidades da Bacia;
- b) Ao CERH compete estabelecer os critérios de outorga para a construção das barragens, por se tratar de usos que alteram o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água e levar em consideração as diretrizes estabelecidas pelo Comitê de Bacia onde as obras serão implantadas;
- c) À SDS, por meio da DRHI, compete elaborar os estudos técnicos para subsidiar a definição de critérios de outorga pelo CERH, com base nos mecanismos sugeridos pelos Comitês de Bacia, outorgar o direito de uso de recursos hídricos e fiscalizar o seu uso. Compete ainda à DRHI fiscalizar o Plano de Segurança das Barragens nos termos do que estabelece a Lei nº 12.334/10;
- d) À FATMA compete proceder ao licenciamento ambiental das barragens observando a existência prévia da outorga e a existência de estudos sobre transporte de sedimentos na área situada à montante das barragens, estabelecendo medidas de controle de erosão como condição da licença;
- e) Ao DEINFRA compete promover a execução de obras de infraestrutura hidráulica;
- f) À SDC compete propor programas, projetos e ações de governo para a gestão de riscos de desastres, respeitando os princípios da Administração Pública, os métodos participativos, as normas e critérios técnicos, o planejamento estabelecido pelos órgãos setoriais

e regionais a que estiverem supervisionados, coordenados, orientados e controlados, as prioridades e deliberações dos Conselhos de Desenvolvimento Regional, das Audiências Públicas e do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí.

Quiçá a discussão encetada no âmbito do Comitê do Itajaí em virtude dos projetos de construção de duas barragens no rio das Pombas possa ser uma oportunidade para se avançar na definição de uma boa governança no âmbito da proteção e defesa civil, deixando claro quais os atores responsáveis pela execução, fiscalização, operação e manutenção das medidas estruturais propostas e quais são as suas competências em relação a cada uma dessas atribuições.

### **3.8 PARTICIPAÇÃO E ACESSO A INFORMAÇÃO**

Um dos fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos instituída pela Lei nº 9.433/97 é que a gestão de recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. No mesmo sentido, a Lei nº 12.608/12, ao instituir a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, estabeleceu como diretriz a participação da sociedade civil na execução de medidas necessárias à redução dos riscos de desastres, e a Lei nº 12.334/10, ao instituir a Política Nacional de Segurança de Barragens, estabeleceu como um de seus fundamentos a promoção de mecanismos de participação e controle social.

A SDC, ao propor a construção das duas barragens de uso múltiplo no rio das Pombas Montante e Jusante, com a finalidade de contenção de cheias, abastecimento público e irrigação, está executando ações sobre as quais incidem diretamente a política de recursos hídricos, proteção e defesa civil e segurança de barragens e, portanto, há que garantir de forma ampla a participação social nos processos de tomada de decisão.

Em um sentido literal, participação é o ato ou efeito de participar. Em um sentido jurídico, todos os fenômenos participativos são reconduzíveis à ideia geral de ter ou tomar parte nas decisões. O princípio da participação está diretamente correlacionado com o direito à informação, que é a base para o

direito à participação, visto que, sem informação, não pode o indivíduo formar opinião e se manifestar.

No art. 5º da Constituição Federal de 1988 é possível identificar diversos meios assecuratórios do direito à informação: como forma de assegurar a consequente manifestação do pensamento, o direito de petição, que garante que o cidadão receba dos órgãos públicos informações necessárias para a defesa de seus direitos ou contra a ilegalidade e o abuso de poder; o direito de obter certidão para defesa de direitos ou esclarecimento de situações; o direito de obter certidão para defesa de direitos ou esclarecimento de situações; o direito de receber dos órgãos públicos informações de interesse particular, coletivo ou geral no prazo legal. Ora, o constituinte não facultaria, ao cidadão, tamanho leque de acesso à informações, se não fosse para que este pudesse participar e se expressar.

Segundo Machado (2002), a presença dos cidadãos dentro dos organismos administrativos não é um intrometimento ou invasão em matéria que não lhes diga respeito. É preciso eliminar a visão preconceituosa de que só os administradores públicos sabem e decidem bem e que a população leiga não tem capacidade para cogir seus próprios interesses. Ainda segundo o mesmo autor, o Direito Ambiental faz os cidadão saírem de um estatuto passivo de beneficiários, fazendo-os partilhar da responsabilidade na gestão dos interesses da coletividade inteira (MACHADO, 2014). Segundo Farias (1999), a institucionalização da participação popular pode ser vista como medida compensatória da crise de legitimação que sofre o Estado, além de, economicamente, reduzir os custos da administração.

Diante da fundamentação legal e doutrinária apresentada, são legítimas as manifestações da comunidade de Pouso Redondo contrárias a construção das duas barragens no rio das Pombas. Como pode a comunidade opinar se não teve acesso a informações fidedignas acerca dos empreendimentos propostos e o mais crucial, não foi informada sobre qual o impacto das obras sobre a redução das cheias nos municípios de Rio do Oeste, Laurentino e Rio do Sul.

Barragens de contenção de cheias não são novidades na Bacia do Itajaí. Assim como o DNOS anunciava na década de 70 que as barragens Oeste e Sul resolveriam o problema das cheias em Rio do Sul, fato que não se

confirmou, também a SDC divulga nas redes sociais (<https://www.facebook.com/defesacivilsc/videos/594069674067991/>), com mais de 20 mil acessos, vídeo em que se afirma taxativamente que as sete barragens que estão sendo propostas para ser construídas à montante de Rio do Sul, com recursos do PAC, vão resolver o problema das enchentes em toda a Bacia do Itajaí, o que não condiz com a realidade e é possível ser enquadrado como propaganda enganosa nos termos da Lei nº 8.078/90, em seus arts. 36, 37 e 38. Compreendemos que resolver o problema das inundações na Bacia do Itajaí seja a vontade dos representantes da Secretaria de Defesa Civil, porém, temos que ser realistas, basta olhar o que consta no Estudo da JICA e vai se verificar que tais barragens sozinhas não vão evitar nem as cheias em Rio do Sul, quanto mais no restante da bacia. Para que elas cumpram efetivamente o seu papel, um conjunto de outras medidas devem ser implementadas e que implicarão necessariamente o alargamento da calha do rio Itajaí do Oeste abaixo de Taió e o alargamento da calha do rio Itajaí-açu em 40 metros abaixo da cidade de Rio do Sul. Fazer alargamento da calha do rio significa acelerar o escoamento da água, se tal medida auxilia na redução do pico de cheia nas cidades de Taió e Rio do Sul, por outro lado transferem o problema para as cidades situadas a jusante. O fato é que não existe mágica, enchente não se resolve tirando um coelho da cartola, o problema é bem mais complexo, pois a solução para um local cria uma série de transtornos em outro. Por isso, como estamos lidando com água, é tão importante o conceito de bacia hidrográfica e de visão sistêmica do problema. A participação social nesse caso é fundamental, e por consequência o conceito de *trade-off*, pois é preciso estabelecer uma relação de compromisso, ou seja, de perde-e-ganha e isso implica que decisões sejam tomadas com completa compreensão por parte de todos os atores que serão afetados, tanto sobre o lado bom, quanto sobre o lado ruim de uma escolha em particular.

A Comunidade de Pouso Redondo não está enxergando o lado bom da decisão (a redução da enchente em Rio do Sul) pelos seguintes motivos: (1) porque não existe nenhum estudo de cénarização atual (pois houve alteração dos volumes armazenados nas sete barragens propostas pela JICA) que transforme em cota a redução da vazão afluente em Rio do Sul a partir da implementação das obras, (2) a comunidade não entende porque utilizar para

retenção de cheias as ricas terras férteis para produção de arroz que vem garantindo a subsistência de dezenas de famílias, se tal medida será em pouco tempo neutralizada com o aterro e a ocupação de áreas inundáveis no Município de Rio do Sul, que não tem controle sobre tal ocupação; e, (3) as áreas urbanas de Pouso Redondo, com a construção das barragens, ficarão vulneráveis a um eventual rompimento das mesmas. Como assumir uma relação de compromisso nessas bases? Qual o compromisso da SDC em fazer a modelagem hidrológica e os estudos de crenalização para saber o efeito da redução das cheias em Rio do Sul? Qual o compromisso da SDC de instalar uma rede telemétrica com pontos suficientes para fazer uma operação adequada das barragens? Qual o compromisso de Rio do Sul, de Rio do Oeste e de Laurentino em controlar a ocupação irregular? Qual o compromisso da SDC, da SDS, da FATMA, do DEINFRA, do CERH em garantir a efetividade do Plano de Segurança de Barragens? A indenização das terras se dará apenas pelo valor de mercado? O que fazer com o dinheiro se não existem mais terras para ampliação da cultura do arroz no município? Como irão sobreviver aqueles agricultores especializados em plantar arroz? Há que se admitir, a Comunidade de Pouso Redondo está certa em resistir, pois até o momento só enxergou o lado ruim. Para sair do impasse, é necessário que eles também enxerguem o lado bom dos projetos e esse é o papel do Governo do Estado de Santa Catarina e dos Municípios que serão beneficiados com as obras: abrir um espaço de diálogo e assumir responsabilidades e compromissos com a comunidade de Pouso Redondo.

#### **4. PARECER:**

Nos termos da análise a Câmara de Assessoramento Técnico evidenciou:

Que o conflito que ora se apresenta em torno das barragens de Pouso Redondo tem origem nas diferentes visões que as comunidades e o governo estadual têm em relação à proteção contra enchentes. Há que se construir uma solução de consenso, e esta deve ser a meta do Comitê do Itajaí. O presente parecer visa a gerar subsídios para a construção desse consenso.

Que as barragens propostas para ser construídas no rio das Pombas Montante e Jusante constituem medidas voltadas à mitigação de inundações (104 registros na Bacia do Itajaí no período 1991-2012) e não à mitigação de enxurradas (457 registros na Bacia do Itajaí no período 1991-2012).

Que as barragens propostas para ser construídas no rio das Pombas Montante e Jusante não estão adequadas ao Plano JICA, uma vez que este exige um volume de armazenamento para o rio das Pombas de 11.970.000 m<sup>3</sup>, e o que está sendo proposto para o referido rio é um armazenamento de 9.150.000 m<sup>3</sup>.

Que as medidas propostas pela JICA para mitigação de inundações com período de recorrência de 50 anos no Município de Rio do Sul contemplam a construção de sete pequenas barragens com um volume total de armazenamento de 41 milhões de m<sup>3</sup>, sobre-elevação da barragem Sul com aumento no volume armazenado de 16,5 milhões de m<sup>3</sup>, sobre-elevação da barragem Oeste com aumento no volume armazenado de 10,0 milhões de m<sup>3</sup>, retenção de 42 milhões de m<sup>3</sup> de água em arrozeiras e melhoramento fluvial em seções situadas à jusante de Taió e a jusante de Rio do Sul. Além destas, a JICA enfatiza a necessidade de medidas de ordenamento do uso do solo, de competência dos municípios, tal como o faz a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. Portanto, o efeito das duas barragens do rio das Pombas Montante e Jusante, sobre a redução das cotas de inundação em Rio do Sul, que até o momento é desconhecido, somente terá êxito se todas as medidas mencionadas acima forem implementadas.

Que as barragens propostas para o rio das Pombas Montante e Jusante estão adequadas ao Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí pois estão de acordo com o princípio de que a água deve ser armazenada tanto quanto possível e não se opõem frontalmente ao objetivo de promover a instalação de pequenas retenções em microbacias, por se enquadrarem como pequenas barragens nos termos da Resolução do CNRH nº 143/12 e por se situarem em um rio de terceira ordem.

Que as barragens propostas para o rio das Pombas Montante e Jusante não cumprem o Princípio que norteia o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí de que o sucesso da prevenção e/ou mitigação depende da

integração e articulação de todas as ações. O fato de a capacidade de armazenamento das duas barragens ser inferior ao previsto pela JICA implica na elaboração de nova modelagem do comportamento hidrológico e hidráulico das intervenções propostas, o que não foi até o momento apresentado. Não se sabe o que significa uma enchente de 5, 10, 25 e 50 anos em termos de cota em Rio do Sul para que as comunidades beneficiárias e/ou atingidas pelas barragens possam avaliar o impacto das mesmas na redução das inundações. As barragens ao ser construídas para contenção de cheias, abastecimento público e irrigação, vão alterar toda a dinâmica do rio das Pombas e, no entanto, o órgão gestor de recursos hídricos passa ao largo de toda essa discussão. Não se fala em outorga, não se fala em sistema de informação de recursos hídricos, em qual sistema de monitoramento hidrometeorológico irá se pautar a operação das sete barragens. Também não se fala quem vai operar as barragens, nem sobre quem vai elaborar e quem vai fiscalizar o plano de segurança de barragens. Não existe cobrança por parte da SDC sobre a corresponsabilidade dos municípios beneficiários das barragens, para controlar a ocupação de áreas inundáveis, bem como manter e recuperar as áreas de preservação permanente. O que se ganha em retenção de água com os novos barramentos, que custam milhões ao Estado de Santa Catarina, se perde diariamente com a falta de controle das obras de terraplanagem e aterros de áreas inundáveis. Assim, a gestão, seja da água ou dos riscos de desastres, deve estar ancorada não somente em medidas estruturais, mas também em medidas não estruturais associadas com o fortalecimento das instituições, das políticas públicas, da legislação e do diálogo entre as partes interessadas.

Que o estudo patrocinado pela SDC não esclarece qual o órgão que irá fiscalizar o Plano de Segurança de Barragem, uma vez que as duas barragens do Rio das Pombas foram consideradas de Risco Alto. De acordo com a Lei nº 12.334/10 o órgão responsável por tal fiscalização é o Órgão Outorgante de Direito de Uso de Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina, por se tratar de barragens de contenção de água. Tal função é atribuída atualmente à Diretoria de Recursos Hídricos (DRHI) da Secretaria de Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS). Portanto é à SDS, por meio da DRHI, que cumpre fiscalizar o PSB do empreendimento. A Lei é clara quanto ao fato de que o PSB deve ser exigido nas fases de planejamento, projeto, construção,

primeiro enchimento e primeiro vertimento, operação, desativação e de usos futuros de barragens em todo o território nacional, bem como, a população deve ser informada e estimulada a participar direta ou indiretamente das ações preventivas e emergenciais. Há que se ressaltar que, por se tratar de obra de risco ALTO, o Plano de Segurança de Barragem deve contemplar também o Plano de Ação de Emergência.

Que o rio das Pombas é considerado para fins de outorga um “trecho crítico”, de forma que a outorga não poderá ser concedida enquanto os conflitos não forem arbitrados pelo Comitê do Itajaí, estabelecendo critérios específicos para este trecho de rio. Isso implica em determinar exatamente quais são as demandas para abastecimento e irrigação, mês a mês, e de que forma elas poderão ser atendidas, incluindo mecanismos de distribuição. Os projetos das barragens propostas devem levar este dado em consideração. Desta forma, as barragens poderão atuar como “reguladoras de vazões”, o que seria vantajoso nesta bacia, só que devidamente planejado para atender as demandas da agricultura. Na prática, o regime hídrico pode ser alterado em função da obra, e esta alteração deve ser planejada para aumentar a disponibilidade de água para os demais usos. Por isto, os resultados dos estudos hidrológicos para diferentes cenários do desenvolvimento da agropecuária devem ser submetidos para negociação às partes interessadas, sob coordenação do Comitê do Itajaí. A solução de compromisso que resulta destas negociações representa os critérios de outorga de água para o conjunto dos usuários do trecho, incluindo as pequenas barragens de contenção de cheias. Com base nesta decisão, que cabe ser tomada pelo Comitê do Itajaí com a participação de todos os envolvidos, o CERH poderá definir os critérios de outorga específicos para o trecho, incluindo critérios de outorga para as obras que vão alterar o regime hídrico, e a DIRH poderá outorgar tanto as barragens como os demais usos cadastrados de acordo com tais critérios, que deverão contemplar também, medidas de controle de erosão.

Que o EVTEA faz menção da existência de 13 sítios arqueológicos, porém não deixa claro se os mesmos serão atingidos com a construção das barragens. Embora o próprio documento reconheça a possibilidade de encontrar evidências desses artefatos na área de influência do empreendimento durante as obras, prevê apenas a adoção de ações

preventivas e de monitoramento durante esta etapa e caso sejam identificados vestígios, orienta providenciar a sua investigação e salvamento, com vistas a conservar o patrimônio arqueológico da região. Nesse sentido o Comitê do Itajaí cobra um levantamento que aponte essas áreas e as possíveis perdas caso a obra seja realmente implementada.

Que em relação à indenização das áreas a ser desapropriadas é necessário fazer uma análise de custo incremental do projeto, que leve em consideração além do valor da indenização por terrenos e imóveis, a perda da fonte de renda e sustento dessas famílias, assim como o custo diluído ao longo dos anos para reconstrução das benfeitorias, lavouras entre outros aspectos construtivos presentes na área de alagamento. Outro ponto a se questionar é a falta de planejamento estratégico para realocação desses atingidos, o simples fato de indenizar monetariamente não garante o restabelecimento em condições adequadas desses moradores. Além do mais, há de se imaginar que o município sofrerá com a especulação imobiliária pós-indenização, pois haverá uma alta procura por terras cultiváveis, que tendem a ter os seus valores aumentados frente a essa situação.

A simples análise mercadológica, através da utilização de metodologias básicas e métodos comparativos de dados de mercado, não refletem o prejuízo que os moradores terão ao perderem não somente as suas posses como também suas atividades laborais e de sustento.

Que a comunidade de Pouso Redondo não está enxergando o lado bom da decisão (a redução da enchente em Rio do Sul) pelos seguintes motivos: (1) porque não existe nenhum estudo de cenarização atual (pois houve alteração dos volumes armazenados nas sete barragens propostas pela JICA) que transforme em cota a redução da vazão afluente em Rio do Sul a partir da implementação das obras, (2) a comunidade não entende porque utilizar para contenção de cheias as ricas terras férteis para produção de arroz que vem garantindo a subsistência de dezenas de famílias, se tal medida será em pouco tempo neutralizada com o aterro e a ocupação de áreas inundáveis no Município de Rio do Sul, que não tem controle sobre tal ocupação; e, (3) as áreas urbanas de Pouso Redondo, com a construção das barragens, ficarão vulneráveis a um eventual rompimento das mesmas. Como assumir uma relação de compromisso nessas bases? Qual o compromisso da SDC em fazer

a modelagem hidrológica e os estudos de cenarização para saber o efeito da redução das cheias em Rio do Sul? Qual o compromisso da SDC de instalar uma rede telemétrica com pontos suficientes para fazer uma operação adequada das barragens? Qual o compromisso dos municípios de Rio do Sul, Rio do Oeste e Laurentino em controlar a ocupação irregular? Qual o compromisso da SDC, da SDS, da FATMA, do DEINFRA, do CERH em garantir a efetividade do Plano de Segurança de Barragens? A indenização das terras se dará apenas pelo valor de mercado? O que fazer com o dinheiro se não existem mais terras para ampliação da cultura do arroz no município? Como irão sobreviver aqueles agricultores especializados em plantar arroz? Há que se admitir, a Comunidade de Pouso Redondo está certa em resistir, pois até o momento só enxergou o lado ruim. Para sair do impasse, é necessário que eles também enxerguem o lado bom dos projetos e esse é o papel do Governo do Estado de Santa Catarina e dos Municípios que serão beneficiados com as obras: abrir um espaço de diálogo e assumir responsabilidades e compromissos com a comunidade de Pouso Redondo.

Diante das evidências apontadas a CAT **RECOMENDA:**

Suspender o processo de licenciamento ambiental e demais ações relativas à construção das barragens propostas para o rio das Pombas Montante e Jusante até que se esclareçam as seguintes não conformidades legais:

1. Não conformidade com o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí, especificamente o Programa nº 9 que trata do Plano de Prevenção e Mitigação aos Riscos de Desastres e com os critérios de outorga definidos para os “trechos críticos”, com fundamento na Lei Federal nº 9.433/97, arts. 6º, 8º, 11, 12 e 13, Lei nº 12.608/12, art. 3º, parágrafo único, art. 4º, II e IV, art. 5º, IV e X, Lei Estadual nº 9.748/94, arts. 4º, 18 e 19, Decreto Estadual nº 4.778/06, art. 20, Resolução CERH nº 001/11, art. 1º, Resolução CERH nº 03/12, arts. 2º, 3º e 5º e Resolução do Comitê do Itajaí nº 39/10 arts. 1º, 2º e 3º.

2. Não conformidade com a Política Nacional de Segurança de Barragens instituída pela Lei nº 12.334/10, arts. 3º, 4º, 5º, 6º, 8º, 15, 16, 17 e 19.
3. Não conformidade com o que estabelece o ordenamento jurídico brasileiro acerca do acesso à informação, em especial a Constituição Federal de 1988, art. 5º, XXXIII, Lei Federal nº 9.433/97, art. 1º, VI, Lei Federal nº 12.608/12, art. 4º, VI e XIV e art. 9º, I, Lei nº 12.334/10, art. 4º, II, IV e V, art. 15.
4. Não conformidade com o que estabelece o Código de Defesa do Consumidor, Lei nº 8.078/90, arts. 36, 37 e 38.
5. Não conformidade em relação a competência da SDS, SDC, DRHI, DEINFRA, FATMA, CERH, COMITÊ DO ITAJAÍ, de acordo com o que estabelecem a Lei Complementar Estadual nº 381/07, Lei Complementar Estadual nº 382/07, Lei Estadual nº 6.739/85, Lei nº 9.022/93, Decreto Estadual nº 2.109/97 e Decreto Estadual nº 3.426/98.

Blumenau, 28 de Agosto de 2015.

---

Noemia Bohn  
Presidente da CAT

## REFERÊNCIAS:

ABERS, R. N.; KECK, M. E. Practical Authority: Agency and Institutional Change in Brazilian Water Politics. New York: Oxford University Press, 2013, 263 p.

ABRUCIO, F. L.; OLIVEIRA, V. E. A boa governança dos recursos hídricos: uma proposta de indicadores de implementação do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – SINGREH. Brasil: WWF-Brasil e Fundação Getúlio Vargas, 2013. Disponível em: <[http://www.abes-mg.org.br/arquivos/site/eventos/a-boa-governaca-dos-rh-resumo\\_executivo\\_14\\_10\\_2013.pdf](http://www.abes-mg.org.br/arquivos/site/eventos/a-boa-governaca-dos-rh-resumo_executivo_14_10_2013.pdf)>. Acesso: 27.8. 2014.

AGÊNCIA DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL DO JAPÃO; NIPPON KOEI CO. LTDA. Estudo preparatório para o projeto de prevenção e mitigação de desastres na bacia do rio Itajaí. Volume I: Relatório principal. Parte I: Plano diretor. Florianópolis: Nippon Koei Co. Ltda., 2011.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. In: MEDAUAR, O. (Org.). Constituição federal, coletânea de legislação de direito ambiental. 13ª. ed. rev., ampl. e atual. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2014.

BRASIL. Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8078.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8078.htm). Acesso: 27.8.2015.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. In: MEDAUAR, O. (Org.). Constituição federal, coletânea de legislação de direito ambiental. 13ª. ed. rev., ampl. e atual. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2014.

BRASIL. Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. In: MEDAUAR, O. (Org.). Constituição federal, coletânea de legislação de direito ambiental. 13ª. ed. rev., ampl. e atual. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2014.

BRASIL. (2012a). Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm). Acesso: 27.8.2015.

BRASIL. (2012b). Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos nº 143, de 10 de julho de 2012. Disponível em: [http://www.cnrh.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=14](http://www.cnrh.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=14). Acesso: 27/8/2015.

BRASIL. (2012c). Resolução da Agência Nacional de Águas nº 91, de 2 de abril de 2012. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2012/91-2012.pdf>. Acesso: 27.8.2015.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Classificação e codificação brasileira de desastres. Disponível em: [http://www.mi.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=f9cdf8bf-e31e-4902-984e-a859f54dae43&groupId=10157](http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=f9cdf8bf-e31e-4902-984e-a859f54dae43&groupId=10157). Acesso: 27.8.2015.

CARVALHO, D. Barragens uma introdução para graduandos. Campinas: UNICAMP/FEAGRI, 2011. Disponível em: [https://www.google.com.br/?gws\\_rd=ssl#q=apostila+barragens](https://www.google.com.br/?gws_rd=ssl#q=apostila+barragens). Acesso: 27.8.2015.

ESTADO DE SANTA CATARINA. Lei Complementar nº 381, de 7 de maio de 2007. Disponível em: [http://www.sea.sc.gov.br/index.php?option=com\\_docman&task=cat\\_view&gid=40&Itemid=64&lang=brazilian\\_portuguese](http://www.sea.sc.gov.br/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=40&Itemid=64&lang=brazilian_portuguese). Acesso: 27.8.2015.

ESTADO DE SANTA CATARINA. Lei Complementar nº 382, de 7 de maio de 2007. Disponível em: [http://www.deinfra.sc.gov.br/download/leis/382\\_2007\\_lei\\_complementar.pdf](http://www.deinfra.sc.gov.br/download/leis/382_2007_lei_complementar.pdf). Acesso: 27.8.2015.

ESTADO DE SANTA CATARINA. Lei nº 6.739, de 16 de dezembro de 1985. Disponível em: [http://www.sirhesc.sds.sc.gov.br/sirhsc/conteudo\\_visualizar\\_dinamico.jsp?idEmpresa=29&idMenu=257&idMenuPai=235](http://www.sirhesc.sds.sc.gov.br/sirhsc/conteudo_visualizar_dinamico.jsp?idEmpresa=29&idMenu=257&idMenuPai=235). Acesso: 27.8.2015.

ESTADO DE SANTA CATARINA. Lei nº 9.022, de 6 de maio de 1993. Disponível em: [http://www.sirhesc.sds.sc.gov.br/sirhsc/conteudo\\_visualizar\\_dinamico.jsp?idEmpresa=29&idMenu=247&idMenuPai=235](http://www.sirhesc.sds.sc.gov.br/sirhsc/conteudo_visualizar_dinamico.jsp?idEmpresa=29&idMenu=247&idMenuPai=235). Acesso: 27.8.2015.

ESTADO DE SANTA CATARINA. Lei nº 9.748, de 30 de novembro de 1994. Disponível em: [http://www.sirhesc.sds.sc.gov.br/sirhsc/conteudo\\_visualizar\\_dinamico.jsp?idEmpresa=29&idMenu=238&idMenuPai=235](http://www.sirhesc.sds.sc.gov.br/sirhsc/conteudo_visualizar_dinamico.jsp?idEmpresa=29&idMenu=238&idMenuPai=235). Acesso: 27.8.2015.

ESTADO DE SANTA CATARINA. Decreto nº 2.109, de 5 de agosto de 1997. Disponível em: <http://oads.org.br/leis/2099.pdf>. Acesso: 27.8.2015.

ESTADO DE SANTA CATARINA. Decreto nº 4.778, de 11 de outubro de 2006. Disponível em: <http://server03.pge.sc.gov.br/LegislacaoEstadual/2006/004778-005-0-2006-002.htm>. Acesso: 27.8.2015.

ESTADO DE SANTA CATARINA. Resolução do Conselho Estadual de Recursos Hídricos nº 001, de 31 de maio de 2011. Disponível em: [http://www.sirhesc.sds.sc.gov.br/sirhsc/conteudo\\_visualizar\\_dinamico.jsp?idEmpresa=6&idMenu=1325&idMenuPai=38](http://www.sirhesc.sds.sc.gov.br/sirhsc/conteudo_visualizar_dinamico.jsp?idEmpresa=6&idMenu=1325&idMenuPai=38). Acesso: 27.8.2015.

ESTADO DE SANTA CATARINA. Resolução do Conselho Estadual de Recursos Hídricos nº 003, de 29 de novembro de 2012. Disponível em: [http://www.sirhesc.sds.sc.gov.br/sirhsc/conteudo\\_visualizar\\_dinamico.jsp?idEmpresa=6&idMenu=1424&idMenuPai=38](http://www.sirhesc.sds.sc.gov.br/sirhsc/conteudo_visualizar_dinamico.jsp?idEmpresa=6&idMenu=1424&idMenuPai=38). Acesso: 27.8.2015.

ESTADO DE SANTA CATARINA. Deliberação do Comitê de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí nº 01, de 13 de julho de 1999. Disponível em: [http://189.73.116.32/xmlui/bitstream/handle/123456789/196/Deliberacao\\_01\\_13.07.1999\\_Aprova\\_pacto\\_controle\\_cheias.pdf?sequence=1](http://189.73.116.32/xmlui/bitstream/handle/123456789/196/Deliberacao_01_13.07.1999_Aprova_pacto_controle_cheias.pdf?sequence=1). Acesso: 27.8.2015.

ESTADO DE SANTA CATARINA. Resolução do Comitê de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí nº 35, de 24 de setembro de 2009.

ESTADO DE SANTA CATARINA. Resolução do Comitê de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí nº 39, de 6 de maio de 2010. Disponível em: [http://189.73.116.32/xmlui/bitstream/handle/123456789/231/Resolucao\\_39\\_06.05.2010\\_Blumenau.pdf?sequence=1](http://189.73.116.32/xmlui/bitstream/handle/123456789/231/Resolucao_39_06.05.2010_Blumenau.pdf?sequence=1). Acesso: 27.8.2015.

ESTADO DE SANTA CATARINA. Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí. Plano de recursos hídricos da bacia do Itajaí: para que a água continue a trazer benefícios para todos: caderno síntese. Blumenau: Fundação Agência de Água, 2010.

ESTADO DE SANTA CATARINA. SECRETARIA DE ESTADO DE DEFESA CIVIL. Estudos e projetos de engenharia, relatório preliminar. Florianópolis: Secretaria de Estado de Defesa Civil, 2013.

ESTADO DE SANTA CATARINA. SECRETARIA DE ESTADO DE DEFESA CIVIL. Barragem de montante do rio das Pombas. Tomo II: Estudos básicos. Volume 1: Memorial descritivo. Florianópolis: Secretaria de Estado de Defesa Civil, 2014a, 27p.

ESTADO DE SANTA CATARINA. SECRETARIA DE ESTADO DE DEFESA CIVIL. Barragem de jusante do rio das Pombas. Tomo II: Estudos básicos. Volume 1: Memorial descritivo. Florianópolis: Secretaria de Estado de Defesa Civil, 2014b, 26p.

ESTADO DE SANTA CATARINA. SECRETARIA DE ESTADO DE DEFESA CIVIL. Estudo de viabilidade técnica e ambiental. Florianópolis: Secretaria de Estado de Defesa Civil , 2014c, 27p.

ESTADO DE SANTA CATARINA. SECRETARIA DE ESTADO DE DEFESA CIVIL. Barragem de montante do rio das Pombas. Tomo IV: Estudo de segurança. Volume I: Relatório de estudo de segurança. Florianópolis: Secretaria de Estado de Defesa Civil, 2014d, 32p.

ESTADO DE SANTA CATARINA. SECRETARIA DE ESTADO DE DEFESA CIVIL. Barragem de jusante do rio das Pombas. Tomo IV: Estudo de segurança. Volume I: Relatório de estudo de segurança. Florianópolis: Secretaria de Estado de Defesa Civil, 2014e, 32p.

FARIAS, P. J. L. Competência federativa e proteção ambiental. Porto Alegre: Sergio Antonio Fabris Editor, 1999.

MACHADO, P. A. L. Direito ambiental brasileiro. 10ª. ed. rev. atual. e ampl. São Paulo: Malheiros Editores, 2002.

\_\_\_\_\_. Direito ambiental brasileiro. 22ª. ed. rev. atual. e ampl. São Paulo: Malheiros Editores, 2014.

MOURA, J.M.; LOEWEN, A. R.; VIEIRA, R.; BOHN, N. Plano de Segurança de Barragem no contexto da bacia hidrográfica do rio Itajaí. XXI Simpósio Brasileiro de Gestão de Recursos Hídricos: Segurança hídrica e desenvolvimento sustentável: desafios do conhecimento e da gestão. Brasília: ABRH. 22 a 27/11/2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA; CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES. Atlas brasileiro de desastres naturais: 1991 a 2012. 2ª. edição revista e ampliada. Florianópolis: CEPED-UFSC, 2013.