

MEDIDAS DE CONTROLE DE ENCHENTES E INUNDAÇÕES NA CIDADE DE RIO DO SUL/SC

Gabriel Schmitt Laurentino*

RESUMO

O presente trabalho faz um estudo que busca identificar as medidas de controle de enchentes, divididas em medidas estruturais e não estruturais, existentes na cidade de Rio do Sul/SC, como forma de prevenir desastres naturais hidrológicos na cidade, mais precisamente as enchentes e inundações. Ainda, busca-se identificar de quais outras maneiras o poder público poderá agir diante da realidade existente na localidade e quais os planejamentos futuros. Para a obtenção dos dados foram realizadas pesquisas em diversos documentos, entre eles, bibliografias sobre o tema, legislações, decretos municipais e informações oficiais que dão conta das ações realizadas naquela localidade. Também com este mesmo objetivo, foi realizada uma entrevista com o atual Diretor da Defesa Civil de Rio do Sul. Ao final das pesquisas foi possível concluir que, em virtude do grande histórico de desastres naturais hidrológicos na região, há muito tempo tem-se tentado evitar que estes eventos voltem a impactar a cidade, sem muito sucesso. Nesse período foi dada ênfase às medidas estruturais. No entanto, nos últimos anos, em virtude de novas filosofias e legislações que visam a prevenção, medidas não estruturais difundiram-se na localidade, além do incremento das medidas estruturais. Ambas, trabalhando lado a lado, mostram que Rio do Sul está cada vez mais preparada para enfrentar as enchentes e inundações.

Palavras-chave: Desastres Hidrológicos. Gestão de risco de desastres. Medidas de Controle de Enchentes. Medidas estruturais. Medidas não estruturais.

1 INTRODUÇÃO

Conviver com desastres naturais tem sido uma triste realidade em nosso país. Diuturnamente os veículos de comunicação noticiam ocorrências das mais variadas formas de desastres, que atingem o Brasil de Norte a Sul, causando prejuízos irreparáveis, ceifando vidas e o patrimônio da comunidade. Mais especificamente em 2011, o Brasil esteve em 10º lugar no *ranking* mundial entre os países do mundo em número de vítimas de desastre naturais hidrológicos que englobam inundações, enchentes e movimentos de massa, com 1,8 milhões

* Cadete da ABM/CEBM. Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. Graduado em Educação Física pela Universidade do Estado de Santa Catarina. E-mail: gslautentino@cbm.sc.gov.br

de pessoas afetadas, sendo estes os principais fenômenos relacionados a desastres naturais no Brasil (SÃO PAULO, 2009). A figura abaixo demonstra as ocorrências no ano de 2011.

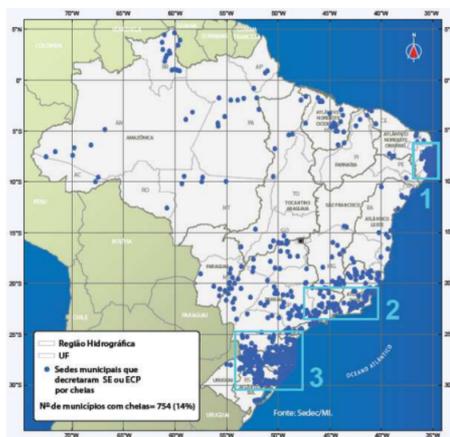


Figura 1. Ocorrências de cheias resultantes em situações de emergência e calamidade pública em 2011.
Fonte: ANA (2012)

Para melhor entendimento, precisamos buscar a definição de desastre, trazida pela Normativa nº 01 de 24 de agosto de 2012 da seguinte maneira:

[...]

I - desastre: resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um cenário vulnerável, causando grave perturbação ao funcionamento de uma comunidade ou sociedade; envolvendo extensivas perdas e danos humanos, materiais, econômicos ou ambientais, que excede a sua capacidade de lidar com o problema usando meios próprios;

[...] (BRASIL, 2012, p. 1).

Diante da vulnerabilidade das pessoas e das comunidades, da maior intensidade e frequências dos desastres e da sua sazonalidade, que possibilita uma antecipação pelo poder público, atualmente tem-se buscado atuar de forma preventiva, em detrimento de apenas atuar na recuperação de locais atingidos por desastres, resultando em economia e melhoria nas condições de vida da população (SANTA CATARINA, 2013). Esta atuação de forma preventiva desenvolve-se através da Gestão de Risco de Desastres que, segundo Glossário da Estratégia Internacional para a Redução de Desastres - EIRD (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2011), é o conjunto de decisões a serem aplicadas com o intuito de reduzir os impactos de ameaças naturais e desastres ambientais e tecnológicos envolvendo medidas estruturais e não estruturais para evitar (prevenir) ou limitar (mitigar e preparar) os efeitos adversos dos desastres.

Neste sentido, o ano de 2012 foi um marco na prevenção de desastres, pois através da Lei 12.608/2012 instituiu-se a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC que dispôs também sobre a reestruturação do Sistema Nacional de Defesa Civil. Esta lei, em seu

art. 2º, trás como dever da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios adotar as medidas necessárias à redução dos riscos de desastre. Entre outras medidas, foi determinada a obrigatoriedade da identificação das áreas de risco para o planejamento municipal, a autorização para a criação de um sistema de informações e monitoramento de desastres, a organização das competências dos órgãos e dos entes federativos no âmbito do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (BRASIL, 2012).

No tocante aos desastres naturais em Santa Catarina, de acordo com os dados da Defesa Civil do Estado, o ano de 2011 foi aquele com maior número de registro de Situação de Emergência e Estado de Calamidade Pública, totalizando 549 decretações. Este número superou, por exemplo, o ano de 2008, em que as enchentes causaram a morte de 135 pessoas e colocaram 167 municípios em Estado de Calamidade ou Situação de Emergência em todo o território catarinense (LAIS, 2014; SANTA CATARINA, 2015).

Ao se abordar o tema enchentes e inundações em Santa Catarina, é impossível não mencionar a situação do município de Rio do Sul, que traz um lastimável histórico de eventos desta natureza. Segundo registros realizados pela Defesa Civil do município, de 1983 até os dias atuais, ocorreram 28 episódios de enchentes e inundações, provocando inúmeros prejuízos à administração pública e toda a sociedade local (RIO DO SUL, 2015).

Tratando mais profundamente com os desastres naturais hidrológicos, faz-se necessária a diferenciação entre duas de suas espécies: as enchentes e as inundações. Segundo Kobiyama (2006), enchente seria o fenômeno referente à elevação do nível de água de um rio, aumentando sua vazão. Já as inundações, além do aumento da vazão, o rio é elevado a um determinado nível que acaba transbordando suas águas sobre áreas próximas a ele. Muitos documentos e informações são divulgadas utilizando os termos inundação e enchente como sinônimos, sendo este o posicionamento que será adotado nesta pesquisa, inclusive utilizando ambos os termos, apesar de que, com as características apresentadas nos eventos que serão relacionados, o termo correto seria inundação.

Isto exposto, comprova-se ser de grande importância produzir um estudo que demonstre as características da cidade de Rio do Sul, de que forma estes desastres impactam na sua população e o que está sendo feito para minimizar estes acontecimentos. Sendo assim, o objeto desta pesquisa é realizar um estudo acerca das medidas estruturais e não estruturais como forma de prevenção para os desastres naturais na cidade de Rio do Sul, apresentando inicialmente alguns conceitos com relação a temática proposta.

Posteriormente, a partir do que foi descrito acima, o presente artigo tem como objetivo identificar as ações estruturais (construtivas) e não estruturais desenvolvidas no município,

identificando também de quais outras maneiras o poder público poderá agir diante da realidade existente na localidade e quais os planejamentos futuros.

O desenvolvimento deste artigo se dará através de uma pesquisa, procedimento este que busca elucidar dados e fatos. Segundo Lakatos e Marconi (2010) pesquisa é “[...] um procedimento formal com método de pensamento reflexivo que requer um tratamento científico que se constitui num caminho para se conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais”. Ainda, para que esta pesquisa esteja de acordo com os procedimentos acadêmicos, é necessário utilizar um método, sendo este conceituado como uma maneira de agir para que se atinja um objetivo. São técnicas que determinam o modo sistematizado da forma de proceder numa pesquisa (OTANI; FIALHO, 2011). O método utilizado nesta pesquisa então é o dedutivo, onde o raciocínio do pesquisador caminha do geral para o particular. Segundo Cruz e Ribeiro (2003), o método dedutivo leva o pesquisador do conhecido ao desconhecido com pouca margem de erro.

2 RIO DO SUL E AS MEDIDAS DE CONTROLE DE ENCHENTE

A partir da introdução apresentada será desenvolvido o tema proposto, onde será realizada uma caracterização mais detalhada do local pesquisado, a metodologia utilizada na pesquisa, a fundamentação teórica e as medidas de controle de enchente atuais e futuras identificadas na cidade.

2.1 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE PESQUISADO

O município catarinense de Rio do Sul está localizado na Região do Alto Vale do Itajaí e foi colonizado por imigrantes Alemães e Italianos, apresentando um índice de desenvolvimento humano de 0,802, um dos maiores do Estado, e população de 66 mil habitantes (IBGE, 2015). Contudo, desde sua ocupação, vem sendo alvo de inúmeros desastres hidrológicos.

A cidade desenvolveu-se às margens do rio Itajaí-Açu, o qual é originado na parte central do município através do encontro dos rios Itajaí do Oeste e Itajaí do Sul, que banham diversos municípios da região. Todos esses três rios passam por grande parte do território da cidade e integram a Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, a maior bacia inteiramente em território catarinense (LAPOLLI, 2013).

Na concepção dos estudiosos Espíndola e Nodari (2013), as principais causas da transformação das cheias na região do Alto Vale do Itajaí em verdadeiros desastres ambientais são o desmatamento, o mau uso do leito dos rios e o processo desordenado de ocupação do solo, que provocam a erosão e o assoreamento dos leitos, aliadas a outras características naturais como o clima, a altitude e os altos índices de precipitação que também contribuem como causas das cheias recorrentes, formando um cenário catastrófico.

O primeiro dado oficial de cheias em Rio do Sul foi registrado no ano de 1911. (CEOPS, 2015). Desde então muitos outros fatos semelhantes ocorreram. Dentre os principais eventos, merecem destaque os ocorridos julho de 1983, agosto de 1984 e setembro de 2011, respectivamente com cotas de 13,58m, 12,80m e 12,96m. (RIO DO SUL, 2015)

Tais fenômenos hidrológicos causaram mortes, desalojamentos e prejuízos econômicos à população Rio-sulense ao longo dos anos. Estima-se que somente em 2011, os prejuízos superaram R\$ 280 milhões. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2011) Novamente em 2013, 2014 e 2015 o cenário se repetiu. Apenas no mês de outubro de 2015 foram registrados três novos eventos, sendo que um destes atingiu o pico de 10,71 metros, alagando boa parte da zona urbana de Rio do Sul.

Segundo a Prefeitura Municipal, os últimos eventos de outubro de 2015 afetaram pelo menos 18 mil pessoas, sendo que 866 delas foram encaminhadas a um dos 13 abrigos que foram oferecidos pela Defesa Civil. Aproximadamente 4,6 mil imóveis foram atingidos, além de estruturas públicas e empresas/indústrias privadas, registrando um prejuízo total estimado de R\$ 124,7 milhões (RIO DO SUL, 2015).

2.2 METODOLOGIA

Esta pesquisa será identificada como pesquisa aplicada pois, como declarado por Gil (2008), este tipo de pesquisa procura utilizar os conhecimentos adquiridos através do estudo na solução de problemas reais.

Com relação aos objetivos, buscou-se adotar a natureza exploratória. Essa escolha deu-se pois a pesquisa exploratória aborda de maneira integral os problemas apontados buscando desvendá-los (GIL *apud* OTANI ET AL, 2011).

Os problemas de pesquisa serão interpretados de forma qualitativa. Esta abordagem, segundo Bauer e Gaskell (2002) evita números e utiliza primordialmente dados e análises feitas por interpretação, utilizando estratégias diversas de investigação.

No que diz respeito à técnica utilizada, trata-se de uma pesquisa bibliográfica e documental. Uma das diferenças entre estas técnicas é trazida por Severino (2007), onde descreve que na técnica bibliográfica são utilizados dados já devidamente registrados por outros pesquisadores. Como instrumento de pesquisa serão utilizadas as seguintes ferramentas: legislação e bibliografias no sentido amplo referentes ao tema proposto, ferramentas digitais para a obtenção de dados e documentos mais recentes referente aos últimos acontecimentos relacionados a enchentes e inundações.

2.3 MEDIDAS DE CONTROLE DE ENCHENTE

Buscando prevenir e minimizar os estragos provocados pelos eventos hidrológicos, muitas cidades implementam medidas de controle de enchente, que se classificam em medidas estruturais e medidas não estruturais, possibilitando o desenvolvimento urbano de forma harmônica, sustentável e articulada nas regiões afetadas. (ANDRADE FILHO, SZÉLIGA e ENOMOTO, 2000).

Segundo Barbosa (2006) as medidas estruturais para o controle das inundações compreendem aquelas em que o homem modifica o rio através de obras de engenharia, geralmente envolvendo grande quantidade de recursos. As medidas estruturais podem ser classificadas em extensivas e intensivas. As extensivas agem na bacia, tentando modificar as relações entre precipitação e vazão, por exemplo, intervindo na cobertura vegetal no solo, reduzindo e retardando os picos de enchente e controlando a erosão da bacia. Já as medidas intensivas agem no rio podendo acelerar o escoamento, retardar o escoamento ou desviar o escoamento, através da construção de barragens, diques e canais, desenvolvidas especialmente para diminuir os riscos de enchente.

As medidas de cunho não estrutural são aquelas em que o homem convive com o rio, não dependendo de obras de engenharia, pois são voltadas à conscientização do problema junto à sociedade e, geralmente, possuem baixo custo e rendem bons resultados, conforme explica Canholi (2004):

As medidas não estruturais visam a conscientização da população referente à ocupação territorial e ao comportamento das pessoas quanto à poluição principalmente. Elas agrupam-se em: ações de regulamentação do uso e ocupação do solo; educação ambiental voltada ao controle da poluição difusa, erosão e lixo; seguro-enchente; e sistemas de alerta e previsão de inundações (CANHOLI, 2004, p. 26).

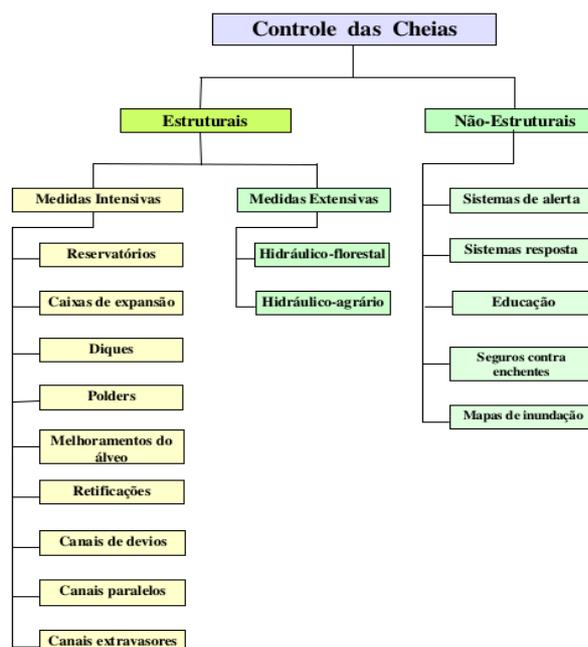


Figura 3 - Medidas de controle de enchentes e inundações.
 Fonte: CORDERO; MEDEIROS; TERAN, (1999).

Todavia, Espíndola e Nodari (2013) alertam que o sucesso das medidas estruturais depende da associação a uma série de intervenções não estruturais. Na opinião dos pesquisadores, as obras realizadas ou que irão se realizar, por si só, não são capazes de impedir os desastres naturais se não forem interligadas à conscientização dos habitantes da região atingida.

2.3.1 Medidas Estruturais implementadas em Rio do Sul e Região

As primeiras medidas estruturais de controle de enchentes construídas no Alto Vale do Itajaí remontam da década de 50. Após um estudo realizado na Bacia Hidrográfica do Itajaí, o Governo Estadual optou na época pela construção das barragens do Norte, Sul e Oeste, localizadas respectivamente nos municípios de José Boiteux, Ituporanga e Taió. Destas, somente a Barragem Norte está localizada à jusante do município de Rio do Sul. As obras da Barragem de Taió tiveram início em 1964, sendo concluídas em 1973. Em Ituporanga, a construção teve início em 1966 e foi finalizada 1975 (FRANK e PINHEIRO, 2013).

A construção das barragens trouxe, à princípio, satisfação à população e esperança de que finalmente estariam livres das inundações. Todavia, as obras causaram uma falsa sensação de segurança pois as enchentes e inundações continuaram atingindo a cidade de Rio do Sul e municípios vizinhos. Em verdade, as barragens amorteceram as cheias à jusante, mas não funcionaram para eliminá-las (ESPÍNDOLA e NODARI, 2013).

Finalmente em julho de 2012, o Governo do Estado de Santa Catarina lançou o

programa Pacto por Santa Catarina, em parceria com o Governo Federal. O programa prevê ações com investimentos de R\$ 10 bilhões de reais nas áreas sociais e econômicas, objetivando iniciar ou finalizar obras de saúde, educação, segurança pública, além de implementar planos de combate à seca e prevenção de enchentes (SANTA CATARINA, 2015).

As ações na área de Defesa Civil previstas no Pacto por Santa Catarina foram embasadas no Relatório Intermediário do Projeto de Medidas de Prevenção e Mitigação de Desastres na Bacia do Itajaí, produzido pelo Governo do Estado de Santa Catarina em parceria com a *Japan Internacional Cooperation Agency* (JICA). Como ponto de partida, elegeu-se como prioridade as obras de sobrelevação das barragens Sul e Oeste, aumentando assim capacidade de retenção de água e redobrando a velocidade de vazão, com a inclusão de dois canais extravasores. Conforme divulgado no *site* de notícias do Governo de Santa Catarina em maio de 2013, a barragem Sul, localizada em Ituporanga, terá sua capacidade de retenção de água incrementada em 18%, podendo comportar 110 milhões de metros cúbicos. Já em Taió, a barragem Oeste terá capacidade de armazenar 99,3 milhões de metros cúbicos. Ainda, além da sobrelevação, as duas barragens terão sistemas de monitoramento à distância (SANTA CATARINA, 2015).

Segundo informações da Defesa Civil sobre o andamento das obras, a sobrelevação da barragem de Taió encontra-se em atraso no cronograma devido a falta de repasse de recursos do governo federal, ajustes inesperados no projeto e eventos climáticos. Em relação à barragem de Ituporanga, esta encontra-se mais adiantada, operando com a sobrelevação, restando apenas a finalização do canal extravasor (SILVA, 2015).

Conforme nota oficial expedida pela Defesa Civil estadual, os resultados da conclusão da sobrelevação da barragem de Ituporanga já puderam ser observados no dia 26 de outubro de 2015. Na ocasião, em virtude da grande demanda de chuvas que vinha ocorrendo, houve um grande acúmulo das águas, chegando a 82% da atual capacidade. Caso não houvesse a sobrelevação, a capacidade ocupada seria de 92%. Com isso, foi possível antecipar as operações de comportas e evitar que as águas chegassem ao vertedouro, fazendo com que o rio, em Rio do Sul, pudesse estabilizar seu nível e diminuir de forma mais rápida (SANTA CATARINA, 2015).

2.3.1.1 Medidas Estruturais previstas para Rio do Sul e Região

Além da sobrelevação das barragens Sul e Oeste, outras medidas estruturais na área de

prevenção de desastres hidrológicos estão sendo planejadas para região do Alto Vale do Itajaí, e beneficiarão diretamente o município de Rio do Sul.

Segundo informações repassadas pelo Secretário de Estado da Defesa Civil (informação verbal), no dia 09 de setembro de 2015, durante o Seminário Estadual de Gestão Estratégica e de Emergências do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, muitas ações estão sendo planejadas para a estruturação do Estado de Santa Catarina no enfrentamento e mitigação de desastres naturais. Entre os principais projetos, foi citada a construção de cinco barragens de pequeno porte nos municípios catarinenses de Braço do Trombudo, Pouso Redondo, Agrolândia, Petrolândia e Mirim Doce, que funcionarão para conter as águas no Alto Vale.

Outra medida prevista e citada pelo Secretário é o melhoramento fluvial do Vale do Itajaí, que será realizado através da limpeza, alargamento e aprofundamento do rio nos municípios de Taió, Rio do Sul e Timbó, entre outros municípios. Os estudos estão sendo realizados e as análises dos resultados estão previstas para serem apresentadas em dezembro de 2015, para posterior busca de recursos e início dos trabalhos de desassoreamento, além da realização de audiências públicas em 2016.

Ainda na mesma ocasião, foi citado pelo Secretário um dos problemas enfrentados no escoamento da água do rio Itajaí-Açu em Rio do Sul, qual seja, o nível do rio entre as cidades de Rio do Sul e Lontras é praticamente o mesmo, fazendo com que este escoamento seja lento. No entanto, em entrevista a Agência RBS, o Secretário de Estado da Defesa Civil destacou uma ação de cunho estrutural que visa dirimir este problema, cujo projeto executivo de estudo e viabilidade foi autorizado, com prazo de entrega para junho de 2016. Segundo o Secretário, o projeto prevê o aprofundamento de seis rasos entre Rio do Sul e Lontras de dois a três metros, para estocar mais água e escoar mais rapidamente, e fazer um canal extravasor para quando o rio estiver com mais velocidade. Contudo, trata-se de uma grande obra com estimativa de duração de um ano e meio, que ainda depende de estudos de viabilidade, aprovação e licitação (SILVA, 2015).

2.3.2 Medidas Não Estruturais implementadas em Rio do Sul e Região

A Administração Pública Municipal desenvolveu algumas medidas não estruturais ao enfrentamento das cheias em Rio do Sul. Dentre elas, ganham destaque o Plano de Contingência, o Plano Diretor e recentes alterações em Leis de Decretos Municipais, voltadas à prevenção e proteção da população residente nas áreas críticas.

Segundo Lapolli (2013), o primeiro Plano de Contingência de Rio do Sul surgiu no ano de 2005. Inicialmente denominado como Plano de Enchente, teve como base o Plano de Contingência de Enchente de Blumenau, que foi pioneira no assunto. Contudo em 2010, houve uma necessidade de reformulação do plano, dado ao crescimento da zona urbana e o aumento populacional, o projeto passou a ser desenvolvido com união de esforços de diversos órgãos e entidades.

Atualmente, Rio do Sul conta com um Plano de Contingencia bem elaborado e, para melhor desenvolver as ações de defesa civil, o PLACON dividiu a cidade em cinco Núcleos Comunitários de Proteção e Defesa Civil (NUPDEC'S) e 34 abrigos, concentrando todas as demandas no Centro de Operações de Defesa Civil (CODEC), onde são definidas e organizadas todas as atividades durante a ocorrência do evento desastroso (RIO DO SUL, 2015).

Visando o aprimoramento das ações de Defesa Civil, o PLACON está em constante revisão e, em 18 de fevereiro de 2014, passou por uma avaliação durante um evento que reuniu autoridades e estudiosos na Universidade do Alto Vale do Itajaí (UNIDAVI), tendo como objetivo analisar o aproveitamento das ações desenvolvidas durante os últimos eventos de cheias. Na ocasião, o prefeito da cidade, Sr. Garibaldi Antônio Ayroso, afirmou que Rio do Sul precisa aprender a conviver com as cheias provocadas pelos três rios que cortam o município, sendo necessário o debate, a discussão e melhorias das ações para que as enchentes na cidade não se tornem desastres (RIO DO SUL, 2015).

Desta forma, buscando adaptar a cidade a realidade dos eventos hidrológicos, em março de 2015 foi sancionada a Lei Complementar nº. 300/2015, que alterou e acrescentou alguns artigos do Plano Diretor previsto na Lei Complementar nº. 165/2006. A nova redação trouxe alterações principais especialmente voltadas as medidas preventivas de combate às inundações, dentre as quais ganham destaque: a) o novo zoneamento municipal; b) o incentivo da construção de imóveis sobre pilotis em áreas alagáveis; c) a inclusão de taxas de permeabilidade do solo nas novas edificações; d) a modificação no uso e ocupação do solo, garantindo atividades de comércio, indústria e serviços em todos os bairros, visando proporcionar uma maior independência à população em épocas de cheias (RIO DO SUL, 2015).

Em continuidade aos trabalhos preventivos, outra medida tomada pela Prefeitura Municipal de Rio do Sul foi o mapeamento das áreas de risco. Através do Decreto Municipal nº. 4725/2015, foram definidas as áreas de risco alto e risco médio-baixo em 19 áreas de 16 bairros, identificadas de acordo com os anexos I a XX do Decreto (RIO DO SUL, 2015).

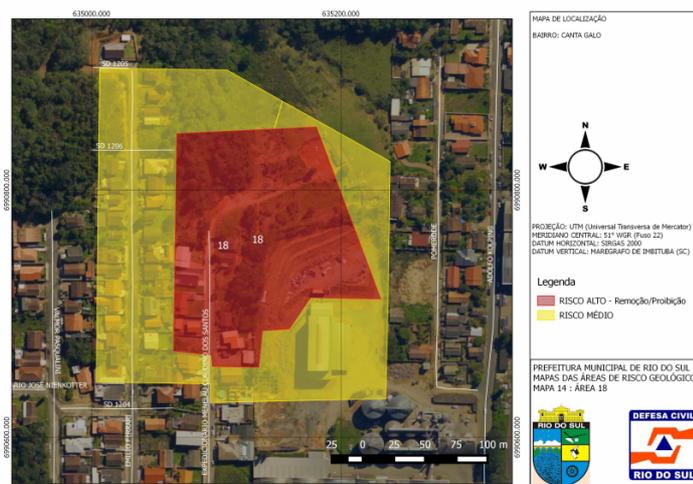


Figura 4. Áreas de médio e alto risco no bairro Canta Galo, em Rio do Sul
 Fonte: RIO DO SUL (2015) - Decreto N° 4725/2015

Além disso, em 06 de novembro de 2015, a Câmara Municipal de Rio do Sul aprovou o “Projeto dos Aterros” que há tempos vinha sendo discutido entre os vereadores. Tal lei municipal tem por objetivo proibir que aterros sejam feitos em terrenos localizados abaixo da cota de enchente de 9 metros, inclusive, estipula uma infração pecuniária de R\$ 5.000,00 ao cidadão que desrespeitar a regra. Todavia, a norma ainda depende da sanção do Prefeito Municipal para entrar em vigor. (DIÁRIO DO ALTO VALE, 2015)

Procurando ainda elencar outras medidas não estruturais, desenvolveu-se uma entrevista com o atual Diretor da Defesa Civil de Rio do Sul, Sr. Teodoro da Silva que, questionado se a Defesa Civil está desenvolvendo trabalhos de conscientização junto à comunidade, explicou: “Estamos realizando palestras nos bairros mais atingidos pelas cheias e em escolas, em conjunto com a Assistência Social, buscando conscientizar a comunidade de que é preciso confiar nas informações repassadas pela Defesa Civil”. Segundo ele, uma das dificuldades enfrentadas pela Defesa Civil atualmente são as falsas especulações veiculadas via *internet*, que acabam causando um clamor social desnecessário.

Em continuidade, aproveitamos o ensejo para questionar de que forma as informações da Defesa Civil são repassadas à população quando há iminência de uma enchente, eis que Teodoro informou: “Em um primeiro momento, os técnicos da Defesa Civil se deslocam até os bairros mais atingidos e alertam pessoalmente os moradores para que deixem de suas casas. Ainda, os alertas são emitidos via *facebook* da Defesa Civil e através do *site* da Prefeitura Municipal.” O Diretor relatou que o município não conta com um sistema de alerta sonoro ou via mensagem de telefone, como o utilizado em outras cidades do país, mas acrescentou sobre a importância da disseminação das informações através da rede social *facebook*: “nas

enchentes ocorridas no mês de outubro de 2015, tivemos um total de 12 mil compartilhamentos, alcançando 93.549 usuários. Em dias normais, o acesso a nossa página fica entre de 2 à 3 mil”.

Por fim, questionamos sobre o sistema de monitoramento dos níveis do Rio Itajaí-Açu, tendo o Diretor da Defesa Civil comentado: “Ainda dependemos do apontamento manual. Deslocamos um técnico até a régua de medição instalada no rio, duas vezes ao dia e após, divulgamos as informações no portal eletrônico da Prefeitura Municipal”. E continuou esclarecendo: “Quando a cota do rio chega em 6,5 metros e começamos a trabalhar em estado de emergência, o monitoramento do nível do rio é feito de hora em hora”. Todavia, Teodoro noticiou sobre a intenção da Administração Pública Municipal na aquisição urgente de duas estações fluviométricas que irão otimizar os serviços, fornecendo dados mais precisos e completos, concluindo: “Estamos em fase de licitação de duas estações fluviométricas que delimitam as condições de precipitação, temperatura, umidade relativa do ar, direção e velocidade do vento, pressão atmosférica e nível do rio”.

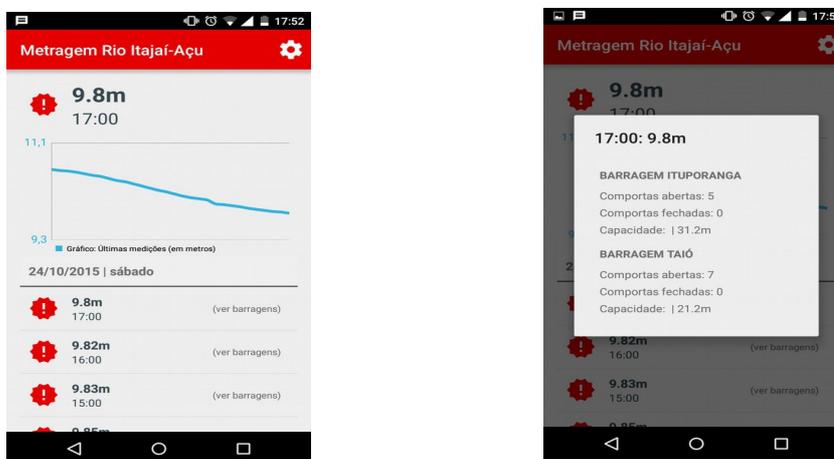
Vale ressaltar que o monitoramento do nível dos rios que compõe a Bacia Hidrográfica do Itajaí é encargo do Centro de Operações do Sistema de Alerta Contra Cheias (CEOPS) desde 1984. O nível dos rios é mensurado após a coleta dos dados de nível e precipitação nas 16 estações telemétricas, instaladas no ano de 2009 em vários municípios que compõe a bacia, e calibrados para Blumenau e Rio do Sul. Todavia, a medição do nível em Rio do Sul é realizada manualmente (CORDEIRO et al, 2010).

A novidade na área de prevenção de desastres a nível estadual é a construção de um Centro de Monitoramento e Alarme em Florianópolis. A edificação contará com quatro pavimentos, onde será implantado um sistema de monitoramento de alerta e alarme, sistema de proteção e Defesa Civil, Meteorologia, emissão de avisos e alertas, dentre outros serviços, centralizando todas as informações do estado. A conclusão da obra está prevista para o segundo semestre de 2016 (SANTA CATARINA, 2015).

Nesse mesmo sentido, no ano de 2014, o Governo do Estado deu mais um passo importante no quesito prevenção, quando a região do Alto Vale foi contemplada com a instalação de um radar meteorológico no município de Lontras. O equipamento abrange 190 municípios no raio de 200 km, e monitora chuvas, ventanias, granizo, e outros eventos naturais, cobrindo 77% do território Catarinense (SANTA CATARINA, 2013).

Como exemplo de comprometimento da população na busca de soluções e ferramentas de prevenção às enchentes, a mestre em Ciências da Computação pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Heloisa Simon, desenvolveu um aplicativo gratuito para celular

chamado “Metragem Rio Itajaí-Açu” que informa em tempo real o nível do rio e condição das barragens Sul e Oeste. A ferramenta facilita o acesso das informações publicadas pela Defesa Civil do município (DIÁRIO DO ALTO VALE, 2015).



Figuras 5 e 6. Aplicativo para *smartphone* “Metragem Rio Itajaí-Açu”, mostrando as últimas medições do rio e o status das barragens de Ituporanga e Taió

Fonte: *Print Screen* do aplicativo Metragem Rio Itajaí-Açu

Cabe acrescentar que a 3ª CIA do 5º Batalhão do Corpo de Bombeiros Militar de SC, localizada na cidade, elaborou no ano de 2012 o Plano de Resposta as Enchentes do respectivo quartel. Este plano contém ações e respostas específicas a serem executadas pelos bombeiros que ali trabalham, de acordo com o nível que o rio Itajaí-Açu atinge as cotas, além de, entre outras determinações, estabelecer possíveis locais que servirão de base operacional caso o quartel seja inundado. Este plano contribui para a organização das ações e faz com que os Bombeiros desempenhem uma resposta mais ágil e eficiente frente aos eventos críticos.

3 CONCLUSÃO

O presente artigo teve como objetivo principal pesquisar quais medidas de controle de enchentes foram implementadas no município de Rio do Sul e região, promovendo um levantamento das medidas estruturais e não estruturais já existentes e indicando os projetos em andamento, bem como os futuros planos para o controle de cheias na região que influenciarão diretamente o município.

Durante o desenvolvimento do tema, buscou-se caracterizar o ambiente pesquisado, descrevendo sua localização geográfica, perfil humano, e econômico, demonstrando que desde o início de sua colonização, feita às margens do Rio Itajaí-Açu, o município convive com as enchentes amargando perdas inestimáveis à população.

Em seguida, com a finalidade de adentrar no objetivo da pesquisa, conceituou-se Medidas de Controle de Enchentes, classificando-as em Medidas Estruturais e Não Estruturais, citando as modalidades das medidas embasadas em referencial teórico.

Ao abordar o tópico Medidas Estruturais implementadas em Rio do Sul e Região, citamos que as primeiras obras de engenharia construídas na região do Alto Vale foram as barragens Norte, Sul e Oeste, respectivamente localizadas nos municípios de José Boiteux, Ituporanga e Taió, eis que a primeira não influencia no controle de cheias de Rio do Sul por encontrar-se à jusante do município. São obras datadas da década de 50, que em verdade, não surtiram o resultado esperado pela população Riosulense, diminuindo o impacto das enchentes nos municípios da região do Vale do Itajaí, situados mais adiante. Através do pacote de medidas previsto no Pacto por Santa Catarina, iniciaram-se obras de sobrelevação das barragens de Ituporanga e Taió, aumentando a capacidade de retenção do volume de água em cada uma das barragens, incluindo-se um canal extravasor. Em 26 de outubro 2015, com a sobrelevação da barragem Sul já finalizada, verificou-se o reflexo positivo da obra, quando o aumento da capacidade de armazenagem impediu que as águas chegassem ao vertedouro, possibilitando as manobras de operacionalização das comportas.

Por conseguinte, identificamos medidas estruturais previstas para a região do Alto Vale do Itajaí que influenciarão diretamente no controle de cheias de Rio do Sul, com destaque para cinco barragens de pequeno porte planejadas para serem construídas nos municípios de Braço do Trombudo, Pouso Redondo, Agrolândia, Petrolândia e Mirim Doce. Ainda, estudos preliminares estão sendo realizados para o início das obras de melhoramento fluvial do Rio Itajaí-Açu ao longo dos municípios de Taió, Rio do Sul, Timbó, entre outros, através da limpeza, alargamento e aprofundamento do rio.

Posteriormente, mencionamos algumas medidas não estruturais implementadas em Rio do Sul, apontando as modificações legislativas feitas pela Administração Municipal, à exemplo das mudanças no Plano Diretor através da publicação da Lei Complementar n°. 300/2015 e do recente Decreto Municipal n°. 4725/2015, que delimitou as áreas de risco regulamentando a ocupação dos lotes. Ainda, noticiou-se a aprovação do Projeto dos Aterros pela Câmara Municipal em novembro de 2015 que busca impedir a realização de aterros em terrenos localizados abaixo da cota de 9 metros de enchente.

Em atenção as medidas não estruturais, destacou-se ainda a importância do Plano de Contingência elaborado para Rio do Sul, com ressalva as constantes revisões e adaptações, e a criação de um Plano de Resposta a Enchentes pela 3ª CIA do Corpo de Bombeiro Militar, localizada na cidade, que contribuiu para a organização da corporação otimizando a resposta

durante a situação de emergência. Enfatizamos os investimentos do Governo Estadual na área de monitoramento com a instalação de um radar meteorológico em Lontras/SC, ferramenta indispensável na previsão dos desastres naturais. Elaboramos uma entrevista com o Diretor da Defesa Civil do município, Sr. Teodoro da Silva, questionando sobre alguns trabalhos preventivos desenvolvidos junto à população Riosulense, sistema de alerta e monitoramento, tendo o representante da Defesa Civil explanado sobre a situação real do município no enfrentamento dos desastres hidrológicos, seus desafios e preocupações.

Através deste estudo, foi possível perceber que no passado foram realizadas grandes obras na região de Rio do Sul com o objetivo de prevenir as enchentes, obras estas classificadas como medidas estruturais. Porém, praticamente nenhuma ação pôde ser identificada na área das medidas não estruturais. Essa característica não se confirma nos dias atuais, sendo que foi possível perceber a grande quantidade de medidas não estruturais produzidas atualmente na cidade. Isso pode ser explicado pelo contexto apresentado neste trabalho, onde atualmente se busca produzir conhecimento e atuar de forma preventiva, gerindo os riscos de desastres, e não apenas recuperando áreas atingidas.

Por derradeiro, concluímos com a presente pesquisa que os investimentos em medidas estruturais e não estruturais de controle de enchentes pró Rio do Sul tiveram uma significativa ascensão após os desastres hidrológicos de 2011 e 2013, especialmente com os recursos destinados ao Pacto por Santa Catarina, que permitiram a execução de grandes obras de engenharia e o início de outros projetos de cunho estrutural. Foi possível auferir ainda grandes esforços por parte da Administração Pública do município em implementar medidas não estruturais de suma relevância, com ênfase nas modificações no Plano Diretor, Decreto de Áreas de Risco e revisão do Plano de Contingência.

Ressalta-se, conforme os dados da pesquisa realizada em Rio do Sul, que as medidas estruturais na localidade são em grande parte subsidiadas pelo Governo do Estado, enquanto as medidas não estruturais são o foco do governo municipal. Esta observação pode ser explicada em virtude das medidas estruturais exigirem mais recursos e as não estruturais exigirem uma atenção maior local.

Ao final deste estudo, julgamos que com os esforços empreendidos a nível estadual e municipal, aliando as medidas estruturais e não estruturais como forma de controle dos fenômenos hidrológicos, Rio do Sul encontrou o caminho certo a percorrer para minimizar os prejuízos humanos e financeiros e melhor conviver com tais desastres, tornando-se uma cidade resiliente.

REFERÊNCIAS

ANDRADE FILHO, A. G.; SZÉLIGA, M. R.; ENOMOTO, C. F. Estudo de medidas não-estruturais para o controle de inundações urbanas. In: **Publicatio UEPG**. Ponta Grossa: UEPG, 2000, n.º.6, p. 69-90.

BARBOSA, Francisco de Assis dos Reis. **Medidas de proteção e controle de inundações urbanas na bacia do rio Mamanguape**. 2006. 116 f. Dissertação. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2006.

BAUER, Martin W.; GASKELL, George. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 10. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

BRASIL. Agência Nacional de Águas – ANA. **Relatório Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil: Informe 2011**. Brasília, ANA: 2012.

_____. **Instrução Normativa n.º. 1**, de 24 de agosto de 2012. Disponível em: <http://www.mi.gov.br/documents/10157/3776390/Instru_Normativa_01.pdf/8634a6e3-78cc-422a-aa1d-7312ce7f1055>. Acesso em: 15 set 2015.

_____. **Lei Nº 12.608**, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nos 12.340, de 1o de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm>. Acesso em: 15 set 2015.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=421480>>. Acesso em: 21 set 2015

CANHOLI, Aluísio Pardo. **Drenagem urbana e controle de enchentes**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

CENTRO DE OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ALERTA DA BACIA DO RIO ITAJAÍ. **Picos de Enchentes Registrados na Bacia do Rio Itajaí-Açú**. Disponível em: <<http://ceops.furb.br/index.php/sistema-de-alerta/picos-de-enchentes>>. Acesso em: 20 set 2015.

CORDEIRO, Ademar et al. **CEOPS - Centro de Operação do Sistema de Alerta da Bacia do Rio Itajaí**. [S. l]. 2010. 15 slides, color. Disponível em: <<http://www.abruem.org.br/uploads/foruns/46/palestras/CEOPS.ppt>>. Acesso em: 21 nov. 2015.

CORDERO, Ademar; MEDEIROS, Péricles Alves; TERAN, Albanella Leon. **Medidas de Controle de Cheias e Erosões**. 1999. Disponível em: <<http://ceops.furb.br/index.php/publicacoes/artigos?start=5>>. Acesso em: 12 out 2015.

CRUZ, Carla; RIBEIRO, Uirá. **Metodologia científica: teoria e prática**. Rio Janeiro: Axcel Books do Brasil, 2003.

DA SILVA, Teodoro. **Informações sobre medidas de controle de enchente** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <gslaurentino@cbm.sc.gov.br> em 20 nov 2015.

DIÁRIO DO ALTO VALE, **Nível do rio direto no celular**. Disponível em: <<http://www.diarioav.com.br/nivel-do-rio-direto-no-celular/>>. Acesso em: 20 out 2015.

_____, **Câmara aprova projeto dos aterros**. Disponível em: <<http://www.diarioav.com.br/camara-aprova-projeto-dos-aterros/>>. Acesso em: 09 nov 2015.

ESPÍNDOLA, Marcos Aurélio; NODARI, Eunice Sueli. Enchentes inesperadas? vulnerabilidades e políticas públicas em Rio do Sul - SC, Brasil. **Esboços - Revista do Programa de Pós-Graduação em História da UFSC**. Florianópolis: v. 20, nº. 30, p. 9-34, dez. 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/esbocos/article/view/2175-7976.2013v20n30p9>>. Acesso em: 12 out. 2015.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LAPOLLI, Aderbal Vicente. **O plano diretor e o plano de gerenciamento de enchentes do município de Rio do Sul – SC: a construção de um território seguro?** 2013. 207 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental) - Centro de Ciências Humanas e da Educação - Faed, Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC, Florianópolis, 2013.

LEDRA, Lais. **Estudo para Prevenção e Adequação do Município de Rio Do Sul às Enchentes e Inundações**. 2014. 72 f. Monografia (Curso de Graduação em Engenharia de Infraestrutura da Universidade Federal de Santa Catarina) – Centro de Engenharias da Mobilidade, Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, 2014.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Secretaria da Estratégia Internacional Para Redução de Desastres. **Glossário da Estratégia Internacional para Redução de Desastres (EIRD)**. 2011. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0CCQQFjAB&url=https://ares.unasus.gov.br/acervo/bitstream/handle/ARES/1068/Glossario_EIRD_em_portugues.pdf?sequence=3&ei=daTcVMSPGc61sQTC1IK4Cw&usq=AFQjCNHc27GvkOEYSV54_kRSTwnn5vidpA&sig2=HL3K-xRf-_y8xF57le622w&bvm=bv.85761416,d.cWc>. Acesso em: 20 set 2015.

OTANI, Nilo; FIALHO, Francisco Antônio Pereira. **TCC: métodos e técnicas**. 2. ed. Florianópolis: Visual Books, 2011.

PANORAMIO. Cleber Stassun. **Rio do Sul (2010) - Foto aérea da área central**. Disponível em: <<http://www.panoramio.com/photo/46186553>>. Acesso em: 20 set 2015.

RIO DO SUL. Assessoria Especial de Defesa do Cidadão - Defesa Civil. **Plano de Contingência**. Rio do Sul, 2015.

_____. Prefeitura Municipal de Rio do Sul. **Ações previstas no Plano de Contingência passam por avaliação.** Disponível em: <<http://www.riodosul.sc.gov.br/index.php/prefeitura/ultimas-noticias/item/203-acoes-previstas-no-plano-de-contingencia-passam-por-avaliacao>>. Acesso em: 20 set 2015.

_____. **Lei Complementar Nº 300**, de 24 de março de 2015. Altera, acrescenta e revoga dispositivos da Lei Complementar Nº 163, de 12 de dezembro de 2006, que dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Rio do Sul. Rio do Sul, SC, 24 mar 2015. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a1/sc/r/rio-do-sul/lei-complementar/2015/30/300/lei-complementar-n-300-2015-altera-acrescenta-e-revoga-dispositivos-da-lei-complementar-n-163-de-12-de-dezembro-de-2006-que-dispoe-sobre-o-plano-diretor-do-municipio-de-rio-do-sul?q=300>>. Acesso em: 20 set 2015.

_____. **Decreto Nº 4.725**, de 27 de maio de 2015. Delimita áreas de risco no território do Município de Rio do Sul e estabelece medidas para prevenção de desastres naturais. Rio do Sul, SC, 27 mai 2015. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a1/sc/r/rio-do-sul/decreto/2015/473/4725/decreto-n-4725-2015-delimita-areas-de-risco-no-territorio-do-municipio-de-rio-do-sul-e-estabelece-medidas-para-prevencao-de-desastres-naturais?q=4725>>. Acesso em: 20 set 2015.

_____. Prefeitura Municipal de Rio do Sul. **Rio do Sul contabiliza R\$ 124,7 milhões em prejuízos com as cheias.** Disponível em: <<http://www.riodosul.sc.gov.br/index.php/prefeitura/ultimas-noticias/item/1199-rio-do-sul-contabiliza-r-124-7-milhoes-em-prejuizos-com-as-cheias>>. Acesso em: 07 nov 2015.

_____. Assessoria Especial de Defesa do Cidadão - Defesa Civil. **Planilha Metragem do Rio**, 2015. Disponível em: <<http://http://www.riodosul.sc.gov.br/index.php/secretarias/assessoria-especial-de-defesa-do-cidadao/defesa-civil>> Acesso em: 13 de nov 2015.

SANTA CATARINA. Defesa Civil. **Gestão de Risco**. Santa Catarina: Defesa Civil, 2013.

_____. Secretaria de Estado da Defesa Civil. **Município**, 2015. Disponível em: <<http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php/municipios/decretacoes.html>> Acesso em: 15 de set 2015.

_____. Governo do Estado de Santa Catarina. **Nota oficial Defesa Civil sobre barragens e radar meteorológico**. Disponível em: <<http://www.sc.gov.br/mais-sobre-defesa-civil-e-bombeiros/nota-oficial-defesa-civil-sc-sobre-barragens-e-radar-meteorologico>>. Acesso em: 30 set 2015.

_____. Governo do Estado de Santa Catarina. **Sobre o Pacto por Santa Catarina**. Disponível em: <<http://www.pactoporsc.sc.gov.br/index.php/sobre-o-pacto>>. Acesso em: 15 out 2015.

_____. Governo do Estado de Santa Catarina. **Governador avalia as ações do Pacto Por SC na região de Rio do Sul**. Disponível em: <<http://www.pactoporsc.sc.gov.br/index.php/component/content/article/67-noticias/defesa->

civil/498-governador-avalia-as-acoes-do-pacto-por-sc-na-regiao-de-rio-do-sul?Itemid=223>. Acesso em: 15 out 2015.

_____. Governo do Estado de Santa Catarina. **Obras do Pacto nas barragens do Vale do Itajaí vão dobrar capacidade de vazão da água.** Disponível em: <<http://webimprensa.sc.gov.br/paginas/index.asp?codigon=86966>>. Acesso em: 15 out 2015.

_____. Secretaria de Estado da Defesa Civil. **Governo do Estado vai construir novo Centro de Monitoramento e Alerta da Defesa Civil.** Disponível em: <<http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php/ultimas-noticias/3764-governo-do-estado-vai-construir-novo-centro-de-monitoramento-e-alerta-da-defesa-civil.html>>. Acesso em: 15 out 2015.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. **Desastres naturais: conhecer para prevenir.** São Paulo: Instituto Geológico, 2009.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Anderson. **Pouco Progresso – Enquanto obras essenciais para conter a água do rio Itajaí-Açu não saem do papel, sina de quem mora em Rio do Sul é conviver com inundações.** Diário Catarinense, Florianópolis, 25 out 2015. Ano 30 N° 10.774, p. 8-12.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. **Prejuízo com enchente em Rio do Sul deve ultrapassar R\$ 280 milhões.** Florianópolis: CEPED/UFSC, 2011. Disponível em: <<http://www.ceped.ufsc.br/prejuizo-com-enchente-em-rio-do-sul-deve-ultrapassar-r-280-milhoes/>>. Acesso em: 20 set 2015.