



Ciência e Natura

ISSN: 0100-8307

cienciaenaturarevista@gmail.com

Universidade Federal de Santa Maria
Brasil

Michels, Bianca; Barros, Virgínia Grace

Integração interinstitucional e aumento de resiliência na gestão de desastres naturais
dentro do contexto da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – Aplicação na Bacia
Hidrográfica Do Rio Águas Vermelhas – Joinville, SC.

Ciência e Natura, vol. 38, núm. 3, septiembre-diciembre, 2016, pp. 1394-1402

Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=467547716026>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Integração interinstitucional e aumento de resiliência na gestão de desastres naturais dentro do contexto da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – Aplicação na Bacia Hidrográfica Do Rio Águas Vermelhas – Joinville, SC.

Interinstitutional integration and resilience-building in natural disasters management in the context of the Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - Applied at Águas Vermelhas River Basin- Joinville, SC.

Bianca Michels e Virgínia Grace Barros

bianca.michels@hotmail.com; vgbarros@gmail.com

UDESC - Universidade do Estado de Santa Catarina, SC, Brasil

Resumo

Eventos extremos estão mais frequentes, e as inundações figuram entre os que mais causam impactos socioeconômicos. Analisar a ocorrência de desastres é de grande importância para a prevenção e redução de suas consequências. Este artigo objetiva ressaltar a importância do processo de gestão de desastres, no contexto da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil avaliando o risco de inundação na Bacia Hidrográfica do Rio Águas Vermelhas (BHRAV), Joinville (SC). Observaram-se os níveis hidrométricos registrados pela estação hidrometeorológica da BHRAV referente aos estados de alerta, atenção e emergência de inundações, para identificar níveis ocorridos entre 2012 e 2015. Foi feita uma articulação interinstitucional envolvendo a Defesa Civil municipal, Defesa Civil do Estadual e a Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Os resultados evidenciaram os níveis hidrométricos de atenção, alerta e emergência que contribuirão na gestão dos alertas para a comunidade, na confecção do plano de contingência específico da BHRAV e para o aperfeiçoamento do plano de comunicação social. Além disso, observaram-se os benefícios que a comunidade pode ter com exercício conjunto entre órgãos públicos na gestão de riscos, para aumentar a resiliência comunitária.

Palavras-chave: Resiliência; Desastres Naturais; Níveis hidrométricos.

Abstract

Extreme events become more frequent and the flooding are those that cause more socioeconomic impacts. Analyses the occurrence of disasters is extremely important for the prevention and the reduction of its consequences. This article aims to emphasize the importance of the process of disasters management in the context of the Política Nacional de Proteção e Defesa Civil assessing the flood risk in the Águas Vermelhas River Basin (BHRAV), Joinville (SC). It can be observed the hydrometric levels registered by the BHRAV hydrometeorological station related to the “alert”, “attention” and “emergency” flooding stages in order to identify levels occurred between 2012 and 2015. The article promoted a link between different institutions involving the Municipal Civil Defense, the State Civil Defense and the Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). The results showed the hydrometric levels of “alert”, “attention” and “emergency” that will support the community alerts management, in the preparation of the BHRAV specific contingency plan and in the improvement of the social communication plan. Besides that, the benefits that the community can have with the conjunct job between public agencies in the risk management, is an good result to increase the community resilience.

Keywords: Resilience; Natural Disasters; Hydrometric levels.

Introdução

Eventos extremos, entre eles inundações, têm se tornado cada vez mais frequentes, UFSC (2012), e estudos relacionados são de grande importância para a sua prevenção e redução de suas consequências. Por outro lado, a disponibilidade e a qualidade de dados hidrológicos é uma questão limitante para realização de estudos sobre a ocorrência de inundações e chuvas fortes. Como consequência, as ações de prevenção e resposta a eventos de inundações em várias regiões do mundo são prejudicadas, já que existem poucos dados confiáveis registrados para pesquisas.

No Brasil, por exemplo, as ocorrências de desastres naturais tiveram um aumento de 268% no ano 2000, em comparação com os dez anos anteriores (SCHADECK, 2013) e, segundo o autor, a partir do final dos anos 90, com o aumento das ocorrências de desastres naturais, surgiu o conceito de comunidades resilientes.

Resiliência pode ser definida como a capacidade do indivíduo de lidar com problemas, superar obstáculos ou resistir à pressão de situações adversas sem entrar em surto psicológico. A resiliência também se trata de uma tomada de decisão quando alguém se depara com um contexto de crise entre a tensão do ambiente e a vontade de vencer (CASTRO, 2004).

Freitas *et al.* (2012) ainda citam que, em média, 102 milhões de pessoas são afetadas por enchentes a cada ano no mundo, fato esse que, segundo os autores, fez com que a redução de riscos de desastres e a construção da resiliência estivessem entre os temas eleitos pelo Secretariado da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, conhecida como Rio+20.



Figura 1 - Objetivos do Plano Nacional de Gestão de Riscos e Respostas a Desastres Naturais.

Com o objetivo de prevenir e preparar a população com relação a esses acontecimentos, o Brasil elaborou o Plano Nacional de Defesa Civil (BRASIL, 2012), por meio da Lei Federal número 12608, de 10 de abril de 2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) e tem o objetivo de prevenir desastres, preparar a população para a ocorrência de emergências, encontrar respostas a

essas ocorrências e, por fim, promover a resiliência dos locais atingidos.

Schadeck (2013) aponta para a necessidade da gestão e monitoramento de riscos relacionados a desastres e à criação do Plano Nacional de Gestão de Riscos e Respostas a Desastres Naturais, que foi elaborado de maneira a prevenir, mapear áreas de risco, monitorar, alertar, bem como responder às consequências causadas pelos desastres (Figura 1).

Para entender todo o processo de recuperação, quando um desastre ocorre, é preciso haver informações que demonstrem características locais, como mapas que definem e localizam os problemas, de tal maneira que as informações possam ser construídas de uma forma estruturada de modo a facilitar a identificação dos problemas maiores, para que assim, seja possível planejar e obter conhecimento do que se vai precisar futuramente para administrar a situação (BRANDON, 2011). De acordo com Vallance e Carlton (2014) “é preciso identificar os perigos e alertar a comunidade de modo a reduzir a vulnerabilidade e construir uma comunidade bem instruída e capacitada à recuperação antes da ocorrência do desastre”. Ações como estas têm como efeito positivo a redução de perdas humanas e materiais.

A Confederação Nacional de Municípios revelou que entre 2004 e 2009, os gastos com respostas aos desastres ocorridos no país foram da ordem de 1,9 bilhões de reais, enquanto os com prevenção e preparação foram correspondentes a 145 milhões de reais, ou seja, pouco mais de 7% do montante gasto em respostas, Freitas *et al.* (2012). Esses números, assim como os já apresentados no presente artigo, demonstram a grande importância da prevenção e a preparação de moradores residentes em áreas atingidas, que segundo a Lei Federal número 12.608 (BRASIL, 2012), devem receber orientação de modo a adotar comportamentos adequados de prevenção e de resposta em situação de desastre, além de promoverem a autoproteção.

A lei, que institui a PNPDEC, cita em um de seus parágrafos a importância do monitoramento de desastres naturais, objetivando a identificação e avaliação das ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades a desastres, de modo a evitar ou reduzir suas ocorrências, além da produção de alertas antecipados sobre a possibilidade de ocorrência de eventos extremos.

É preciso refletir sobre como estamos lidando com as possibilidades de redução dos riscos de desastres a partir de sistemas de monitoramento, e também sobre como a inclusão da participação social torna-se um assunto fundamental para avanços no tema da vulnerabilidade (CARMO E VALENCIO, 2014).

Dentro desse contexto, este artigo tem o objetivo de, juntamente com a Defesa Civil da cidade de Joinville (SC), fazer um levantamento dos níveis hidrométricos da Bacia Hidrográfica do Rio Águas Vermelhas (BHRV) – localizada em região atingida por inundações – referentes aos estados de alerta, atenção e emergência de inundações

da bacia, de modo a identificar níveis ocorridos entre os anos de 2012 e 2015 que dispararam ações de resposta do plano municipal de contingência de inundações e escorregamentos, para alerta da população e aumento de sua capacidade de resposta e recuperação, propiciando resiliência local, tendo o intuito principal de diminuir danos e prejuízos socioeconômicos.

O Rio Águas Vermelhas possui carência de dados hidrológicos confiáveis e atualizados e, está localizado numa região onde ocorrem inundações frequentes quando aumenta o índice de precipitação na cidade, fenômeno que afeta um grande número de pessoas, 13.787 habitantes no bairro Nova Brasília, segundo a Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville (IPPUJ, 2015), e traz grandes prejuízos socioeconômicos à população. Por isso, a importância de estudos maiores nessa região.

Para a consecução dos objetivos foi feita uma articulação interinstitucional envolvendo a Defesa Civil do Município de Joinville, a Defesa Civil do Estado de Santa Catarina e a Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Esta articulação está ratificada pela Conferência Intermunicipal de Proteção de Defesa Civil, realizada em Joinville no ano de 2014.

Materiais e Métodos

Para consecução do objetivo foi realizado um levantamento de dados, projetos e avaliações feitas por diferentes órgãos municipais e estaduais na Bacia Hidrográfica do Rio Águas Vermelhas (BHRAV). O detalhamento da metodologia seguida está apresentado nos itens que seguem.

Caracterização da região estudada

A BHRAV é uma sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Piraí (BHRP), sendo o Rio Águas Vermelhas um de seus principais afluentes, (UBERTI, 2011). O baixo curso do Rio Águas Vermelhas, localizado na cidade de Joinville (SC), no bairro Nova Brasília, mais precisamente dentro da região do loteamento do Jativoca, é uma área sujeita a inundações frequentes.

Segundo mapas elaborados pela Defesa Civil municipal, a área da BHRAV possui 88,63 km² e se estende desde a barragem de captação de água do Rio Mutucas (um de seus afluentes), próximo ao bairro de Pirabeiraba, até seu desague no Rio Piraí, próximo à estação hidrometeorológica automatizada Jativoca instalada pela Defesa Civil da cidade (Figura 2). Essa região conta com o monitoramento de outras duas estações meteorológicas e uma estação pluviométrica, representadas na Figura 2, nesta figura são representadas também, o local de cinco batimetrias realizadas no Rio Águas Vermelhas pela Secretaria de Infraestrutura Urbana da cidade de Joinville (SEINFRA).

O bairro Nova Brasília, onde está localizada a maior área de inundação do Rio Águas Vermelhas, foi uma das

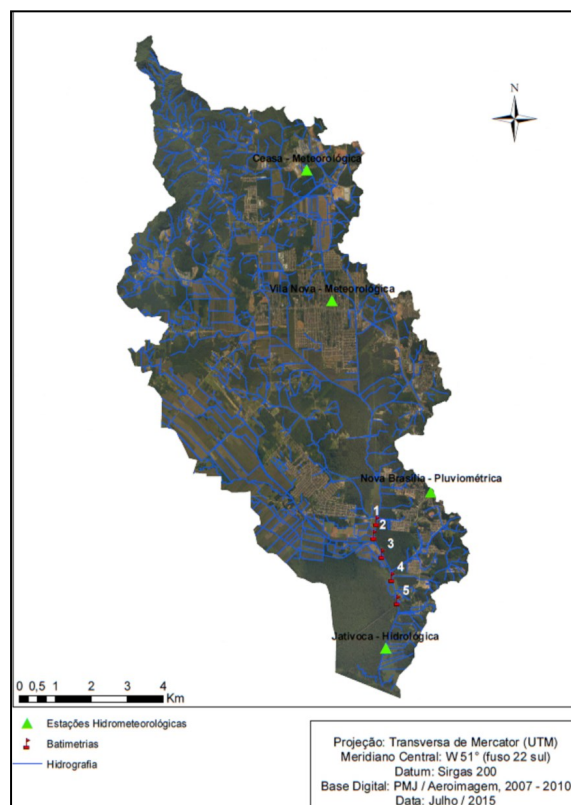


Figura 2 - Delimitação da Sub-bacia do Rio Águas Vermelhas (Joinville – SC).

primeiras regiões a ser loteada na cidade de Joinville, e hoje conta com uma população de 13.787 pessoas e densidade demográfica 1.756 hab./ km², segundo pesquisas do IPPUJ (IPPUJ, 2015).

Levantamento de dados

Confecção de mapas

Para se conhecer melhor a região em estudo foram elaborados mapas com o auxílio do *software* ArqGis, licença da Defesa Civil Municipal, de modo a avaliar as características físicas da bacia como relevo, altitudes, declividade, pedologia e características do solo. Além disso, foi construído um mapa com a mancha de inundação falada (referida pela população) com as regiões com suscetibilidade à ocorrência da mesma. Para confecção dos mapas foi utilizado o levantamento aerofotogramétrico realizado pela Prefeitura Municipal de Joinville (PMJ) em escala 1:1000 e curvas de nível de 20cm.

Parâmetros relacionados ao sistema de alerta e emergência na Bacia Hidrográficas do Rio Águas Vermelhas

Juntamente com a Defesa Civil Municipal, realizou-se, um levantamento com relação aos níveis hidrométricos da bacia de modo a serem considerados como níveis de atenção, alerta e de emergência.

Esses estudos foram efetuados baseados nas informações pertencentes à Defesa Civil que, relacionavam: datas, níveis hidrométricos registrados e as consequências ocorridas na região da bacia afetada pela inundação. Os dados foram coletados pela estação hidrometeorológica automatizada Jativoca de responsabilidade da Defesa Civil Municipal que faz o monitoramento dos níveis hidrométricos da bacia. O período registrado pela estação compreendeu os anos de 2012 a 2015. Observa-se, porém, que neste intervalo de tempo havia dados faltantes em função de problemas de registro, envio de dados, manutenção, etc.

Dessa maneira, foi possível caracterizar níveis de atenção, alerta e emergência registrados para a BHRAV, a partir desses dados, de modo a trabalhar com maior atenção na sua gestão, quando da ocorrência desses níveis, e propiciar a resiliência local na região.

Levantamento de dados em outros órgãos

Foi realizada uma pesquisa na Secretaria de Infraestrutura Urbana da cidade de Joinville (SEINFRA) e na Coordenação Regional da Secretaria de Estado da Defesa Civil (CRSEDF) para localização de projetos e informações, na BHRAV, que fossem relacionados à hidrologia local ou à hidráulica do canal principal, o Rio Águas Vermelhas. Foi verificada a existência de um projeto de dragagem realizado no ano de 2014 pela Secretaria de Infraestrutura Urbana da cidade de Joinville (SEINFRA), que foi utilizado para verificação da declividade de fundo do canal. Observa-se que a batimetria foi realizada a montante da seção fluviométrica onde está localizada a estação Jativoca. Desta forma, para verificação das condições do escoamento foi realizada interpolação com o Modelo Digital do Terreno (MDT) no *software* ArqGis.

Resultados e discussão

Levantamento de dados

Confecção de mapas

Através da análise das Figuras 3 e 4, com relação à declividade e ao relevo da bacia, nota-se que a região é predominantemente plana, suavemente ondulada, em especial na área mais a jusante da bacia, onde foram coletados os dados analisados no presente projeto. As maiores altitudes (Figura 5) encontram-se na parte superior da BHRAV.

De acordo com a Figura 6, que representa a cobertura do solo, nota-se que a BHRAV é cercada por mata e gramíneas em seu exutório, porém, apresenta áreas urbanas e de rizicultura próxima ao rio principal e seus afluentes dentro dos limites da bacia, por isso, requer atenção à ocorrência de inundações na região, que afeta

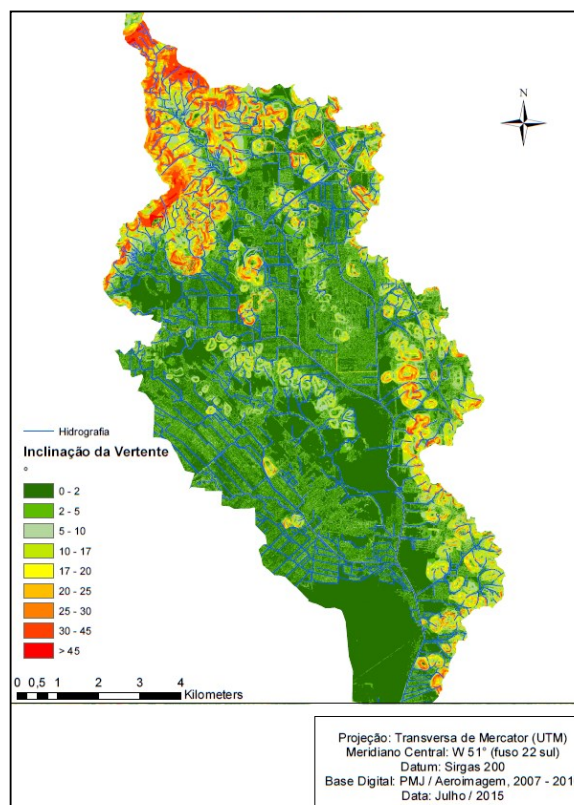


Figura 3 – Mapa de representação da declividade da BHRAV

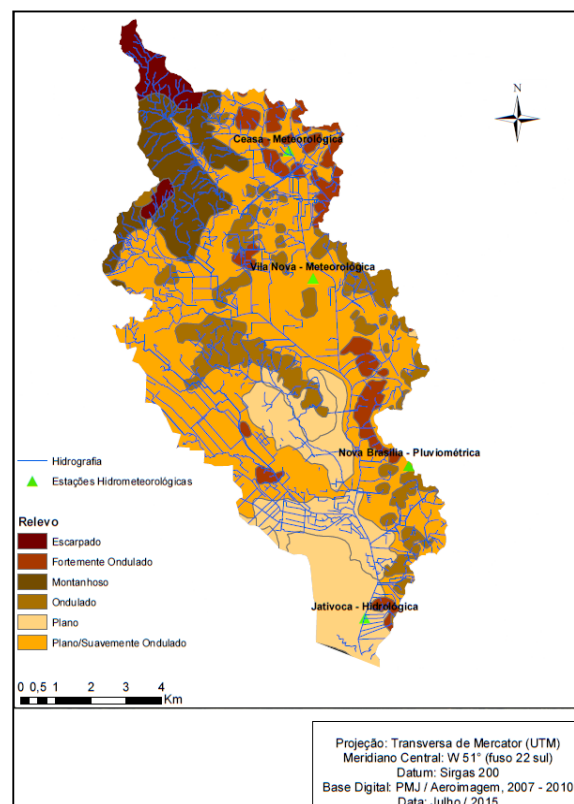


Figura 4 – Mapa de representação do relevo da BHRAV

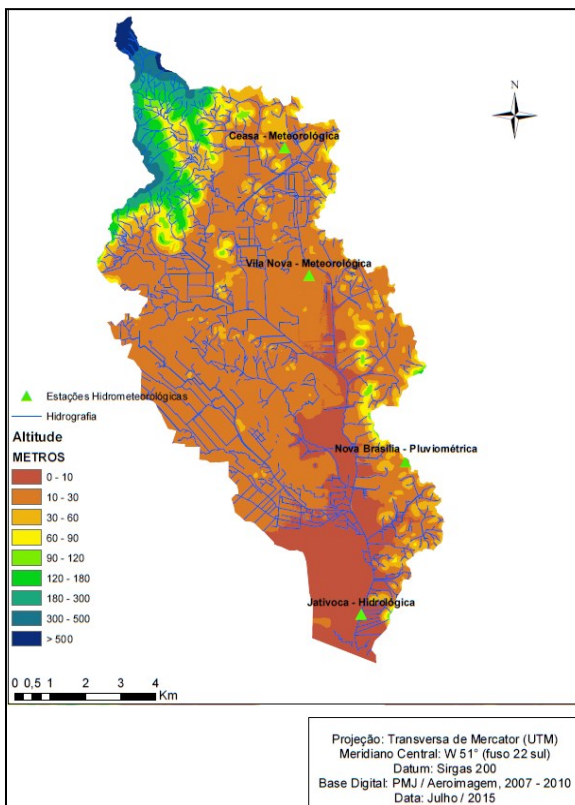


Figura 5 – Mapa de representação das altitudes da BHRAV

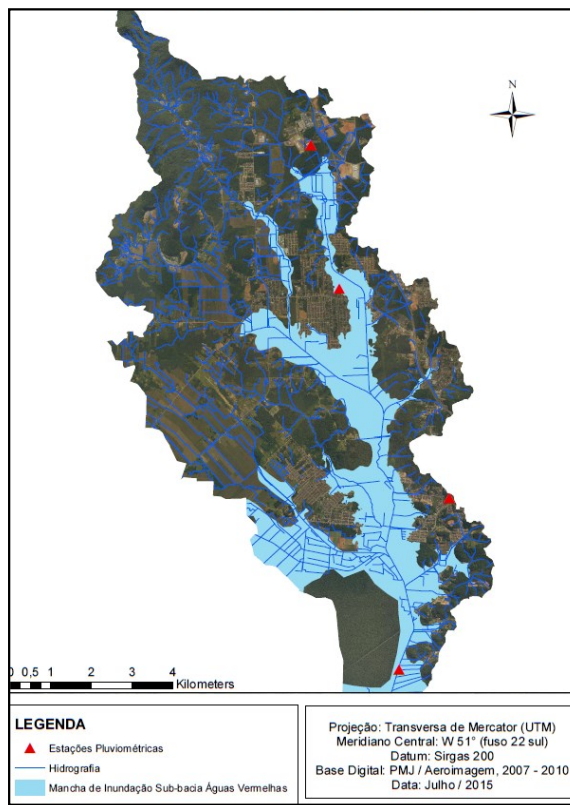


Figura 7 – Mapa de representação da mancha de inundação “falada” da BHRAV

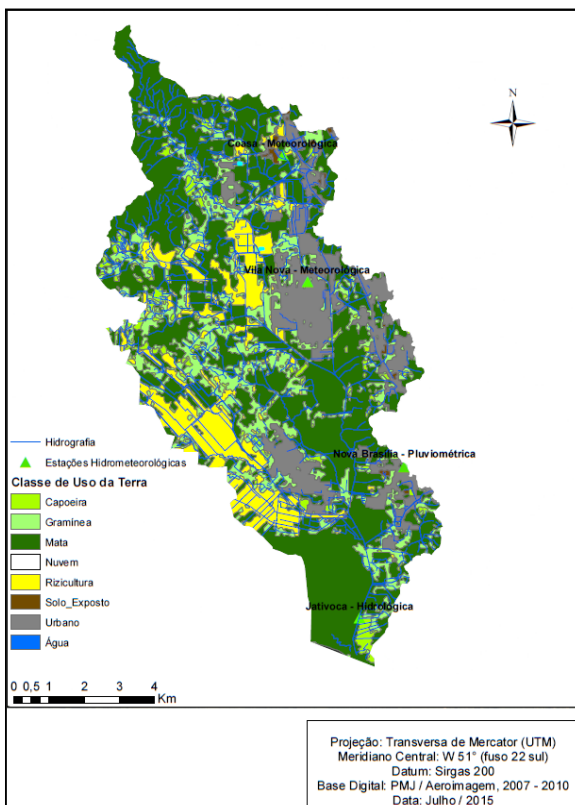


Figura 6 – Mapa de representação da cobertura do solo da BHRAV

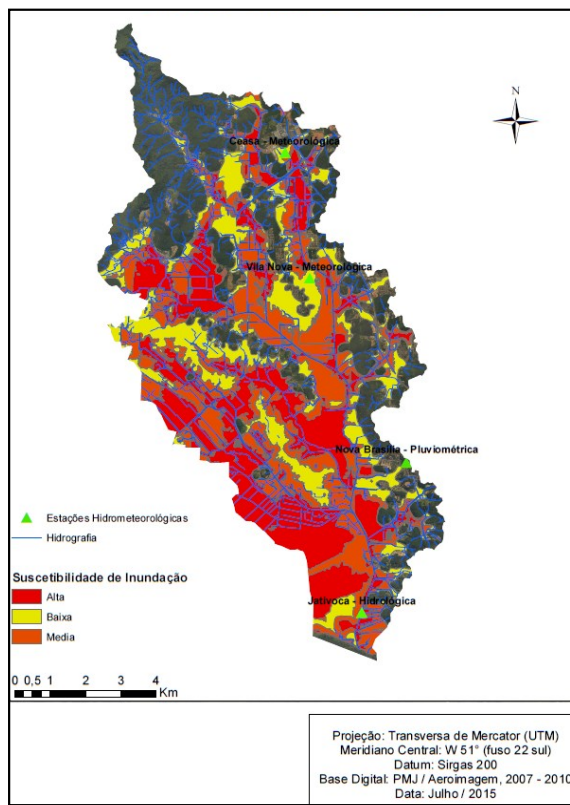


Figura 8 – Mapa de representação da suscetibilidade de inundação da BHRAV

essa população residente nas áreas urbanas da bacia.

A mancha de inundação, apresentada na Figura 7, foi elaborada de acordo com as ocorrências de chuva que atingiram a região no ano de 2008 e, foi refinada tendo como base o modelo digital do terreno, que apresenta as características do relevo. A mancha mostra-se presente em quase todo o trecho do RAV e afluentes, demonstrando a necessidade de estudos e atenção para gestão e alertas de desastres naturais em vários pontos da bacia hidrográfica, apresentados no mapa de suscetibilidade de inundação (Figura 8).

A partir da análise destes mapas é possível elaborar medidas preventivas, de modo a preparar a população local para as situações de emergência e estabelecer ações conjuntas entre comunidade e o poder público, com o objetivo de promover a proteção permanente contra a ocorrência de enchentes na região. O conhecimento das características e modificações do uso e ocupação do solo e suas interferências no mapeamento de inundações são essenciais para a elaboração de diretrizes que conduzam a bacia hidrográfica a um desenvolvimento sustentável.

As medidas preventivas estão relacionadas à identificação das áreas com maior potencial de serem afetadas, onde são analisados os cenários de risco e a realização de medidas corretivas.

Parâmetros relacionados ao sistema de alerta e emergência na Bacia Hidrográfica do Rio Águas Vermelhas

Os resultados do levantamento de níveis de atenção, alerta e emergência estão apresentados na Tabela 1 com as respectivas cores que caracterizam cada situação.

Tabela 1 - Cotas relacionadas às situações de atenção, alerta e emergência.

Situação	Cota (m)
Atenção	3,0
Alerta	3,30
Emergência	3,80

Fonte: elaborado pelos autores.

Segundo a Defesa Civil Municipal, a medida tomada com relação à ocorrência de alturas linimétricas do rio superiores a 3,00 - quando o nível do rio atinge a cota de nível máximo de sua calha principal, caracterizando situação de atenção - é o acionamento do plano de contingência municipal, que tem o objetivo de deixar as equipes de resposta à ocorrência de inundações de prontidão.

Tabela 2 - Cotas registradas que caracterizaram situações de atenção, alerta e emergência para o período de abril de 2012 até novembro de 2015

Dia	Nível máximo atingido (m)	Dia e hora de ocorrência do nível máximo	Nível mínimo atingido (m)	Dia e hora de ocorrência do nível mínimo
28/04/2012	3,584	27/04/2012 07h03	3,4701	27/04/2012 23h31
29/04/2012	3,475	28/04/2012 00h01	3,112	28/04/2012 21h21
30/04/2012	3,234	29/04/2012 09h43	3,103	29/04/2012 23h59
06/06/2012	3,698	05/06/2012 14h12	3,427	05/06/2012 00h03
07/06/2012	3,651	06/06/2012 00h01	3,253	06/06/2012 23h59
23/06/2013	3,565	22/06/2013 05h52	3,399	22/06/2013 23h27
23/07/2013	3,244	22/07/2013 22h59	3,043	22/07/2013 00h14
23/09/2013	3,436	22/09/2013 23h46	3,075	22/09/2013 02h03
24/09/2013	3,497	23/09/2013 06h12	3,344	23/09/2013 23h56
13/12/2013	3,336	12/12/2013 08h07	3,223	12/12/2013 23h59
06/01/2014	3,391	05/01/2014 02h13	3,230	05/01/2014 23h57
09/06/2014	4,211	08/06/2014 23h54	3,572	08/06/2014 00h00
10/06/2014	4,213	09/06/2014 00h12	4,072	09/06/2014 23h55
11/06/2014	4,074	10/06/2014 00h03	3,805	10/06/2014 23h59
12/06/2014	3,805	11/06/2014 00h01	3,484	12/06/2014 00h00
13/06/2014	3,485	12/06/2014 00h01	3,286	12/06/2014 23h59
24/10/2015	3,855	23/10/2015 06h01	3,639	23/10/2015 23h46
25/10/2015	3,643	24/10/2015 00h02	3,146	24/10/2015 23h58
04/11/2015	3,327	03/11/2015 09h44	3,151	03/11/2015 23h57
05/11/2015	3,602	05/11/2015 00h00	3,081	04/11/2015 06h14

Fonte: elaborado pelos autores

Com relação ao estado de alerta - que ocorre quando o rio extravasa para a planície de inundação e atinge as áreas mais baixas da bacia – a partir do momento em que a altura linimétrica registrada pela estação atinge o valor de 3,30 metros, deve-se iniciar o trabalho de comunicação local, informando a comunidade localizada nas áreas mais vulneráveis à incidência de inundação, para que se possa tomar as primeiras providências de modo a se prevenir, por meio da elevação dos móveis domésticos e, em casos de continuidade de chuvas, se prepararem para deixar as áreas de risco.

Quando a estação registrar níveis superiores a 3,80 metros – quando a inundação extravasa para as áreas marginais da bacia, atingindo residências e vias - caracterizando alerta de emergência, deve-se iniciar o trabalho de retirada de famílias das áreas atingidas ou de risco e, promover a abertura de abrigos que possam receber esses moradores.

Além do levantamento de níveis de situações de atenção, alerta e emergência, realizou-se um estudo com os dados de altura linimétrica registrados pela estação hidrométrica da Defesa Civil, no período compreendido entre 19 de abril de 2012 a 05 de novembro de 2015, de forma a levantar o número de ocorrências dessas situações nesse período.

A tabela 2 apresenta os resultados desse estudo obtidos para os dias que houve necessidade de atenção, alerta, ou emergência na região da BHRAV, aonde se encontra a estação hidrométrica.

A partir da análise da tabela observa-se que, no período analisado, houve duas ocorrências de níveis de atenção, treze de níveis de alerta e cinco de níveis de emergência sendo que, a última vez que a região sofreu com as inundações e necessitou de alerta de emergência

local foi no mês de junho de 2014, onde foram registrados níveis superiores a 3,80 metros durante quatro dias.

É importante frisar que a região passou por situação de emergência durante a etapa de pesquisas do presente artigo, registrando nível máximo de 3,85 metros durante o período.

Levantamento de dados em outros órgãos

A Figura 1, já apresentada neste artigo, mostra o mapa da BHRAV e apresenta a localização dos pontos de batimetria de cinco seções medidas pelo projeto de dragagem realizado no ano de 2014 pela SEINFRA. O projeto se estendeu desde a Rua XV de Novembro, no bairro Vila Nova, até a ponte da Estrada de Ferro (ramal ferroviário) no Bairro Nova Brasília, resultando em aproximadamente 8,10 km de extensão de projeto.

Através da análise dos resultados obtidos nas medições do projeto, foi possível calcular a declividade de fundo do canal, apresentada na Tabela 3, através do método de Álveo, adotando o método de cálculo de declividade S1 (FCAV/UNESP, s.d.). Optou-se por esse método de cálculo pelo fato de a seção de medição se localizar a jusante da última seção da batimetria (P5) e por apresentar regularidade em sua declividade, pois se refere a uma região bem plana (como já analisada através do mapa de declividade apresentado pela Figura 3), permitindo o uso da declividade calculada pela definição S_1 .

Para conhecer a cota de fundo do canal no local da medição de vazão foi utilizado o modelo digital de terreno (MDT) gerado pelo ArqGis, visto que não houve realização de batimetria no mesmo.

Analisando os resultados apresentados nos mapas

Tabela 3 – Apresentação das cotas, distâncias e declividade entre as seções do RAV calculadas pelo método de Álveo (declividade S1)

Seção	Cota (m)	Distância Total H (m)	Distância de Ponto a Ponto (m)
P1	5,48	0	0
P2	5,33	382	382
P3	4,76	958	576
P4	5,14	1638	680
P5	4,85	2278	640
Estação Jativoca	3,87	3703	1425
Diferença de cota entre P1 e a Estação do Jativoca	1,61	3703	-
Declividade (%)	0,043478261	-	-

Fonte: elaborado pelos autores

elaborados de declividade e relevo, bem como o resultado apresentado de declividade do fundo do canal (Tabela 3), nota-se que a BHRAV possui baixas declividades, dificultando o escoamento do rio, facilitando a ocorrência de inundações na região.

Conclusões

Com o objetivo de ressaltar a importância do processo de gestão de desastres através da avaliação de risco de inundação na BHRAV, o artigo foi o condutor na integração de órgãos públicos, que trabalharam juntos em prol desse grande objetivo e demonstrou os benefícios e a importância do exercício em equipe entre os órgãos na defesa e segurança da população, enfatizada por Raungratanaamporn et al. (2014).

A BHRAV possui características que favorecem eventos de inundação, apresentados resultados desse artigo, que evidenciaram os níveis hidrométricos de atenção, alerta e emergência que contribuirão na gestão dos alertas para a comunidade, na confecção do plano de contingência específico da bacia hidrográfica do Rio Águas Vermelhas e para o aperfeiçoamento do plano de comunicação social.

Sobre o envolvimento da população atingida diante das inundações na região do Jativoca, de modo a tornar-se resiliente, enfatiza-se a necessidade do desenvolvimento de habilidades e fortalecimento de capacidades envolvendo mudanças de padrões, de ações políticas econômicas, ambientais e sociais que resultam em fluxo de informações durante a ocorrência de eventos extremos, simulados e treinamentos adequados por meio da união entre comunidade e órgãos gestores que, devem estar articulados e integrados de modo a gerir o meio para a sustentabilidade ecológica e para a gestão dos desastres.

Desse modo, é necessário reconhecer que ameaças naturais e potenciais de desastres não são eventos inesperados e que todos devem estar preparados e conhecer suas funções durante suas ocorrências. Esta compreensão se faz necessária e visa um incremento da resiliência, gerando políticas integradas e redução de perdas.

Agradecimentos

À Defesa Civil Municipal da cidade de Joinville, em especial ao gerente e engenheiro Maiko Bindemann Richter e ao engenheiro Dieter Klostermann, por todas as informações compartilhadas e auxílios prestados.

Referências

BRANDON, P S. The Twelfth East Asia-Pacific Conference on Structural Engineering and Construction. Extreme Management in Disaster Recovery. *Procedia Engineering*, UK, v. 14, p. 84-94, 2011.

BRASIL. Lei Federal n.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. Brasília, 2012.

CARMO, Roberto do; VALENCIO, Norma. Segurança humana no contexto dos desastres. São Carlos: Rima, 2014.

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra. Glossário de Defesa Civil Estudos de Risco e Medicina de Desastres. 5. ed. Brasília: Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2004.

FCAV/UNESP. Bacia Hidrográfica. Disponível em: <http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/engenhariarural/luizfabianopalaretti/bacia-hidrografica.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2015.

FREITAS, Carlos Machado; CARVALHO, Mauren Lopes; XIMENES, Elisa Francioli; ARRAES, Eduardo Fonseca; GOMES, José Orlando. Vulnerabilidade socioambiental, redução de riscos de desastres e construção da resiliência – lições do terremoto no Haiti e das chuvas fortes na Região Serrana, Brasil. *Ciência e Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v.17, n. 6, p. 1577-1586, 2012.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE JOINVILLE – IPPUJ. Joinville Cidade em Dados 2010/2011. Joinville: Prefeitura Municipal, 2011.

RAUNGRATANAAMPORN, I-soon; PAKDEEBUREE, Penpathu; KAMIKO, Akio; DENPAIBOON, Chaweewan. Government-Communities collaboration in Disaster Management Activity: Investigation in the Current Flood Disaster Management Policy in Thailand. In: *The International Conference on Sustainable Future for Human Security*. 4., 2014, Kyoto. *Procedia Environmental Sciences*, Kyoto, v. 20, p. 658 – 667, 2014.

SCHADECK, Rafael. Mudanças Climáticas, Extremos e Desastres Naturais. 1a Conferência Nacional de Mudanças Climáticas Globais. São Paulo, 2013. Disponível em: <http://www.fapesp.br/eventos/2013/09/conclima/10/Rafael.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2015.

UBERTI, Antônio Ayrton Auzani. Boletim Técnico do Levantamento da Cobertura Pedológica e da Aptidão Agrícola das Terras da Bacia Hidrográfica do Rio Pirai.

Joinville, Santa Catarina, 2011. Disponível em: <http://sistemaspmj.joinville.sc.gov.br/documentos_vivacidade/Mapa%20de%20Fragilidade%20Ambiental%20de%20Joinville/Boletins/BT%20da%20BH%20Rio%20Pira%C3%AD%20-%20RF.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010: volume Brasil. Florianópolis: CEPED UFSC, 94 p, 2012.

VALLANCE, Suzanne; CARLTON, Sally. First to respond, last to leave: Communities roles and resilience across the '4Rs'. International Journal of Disaster Risk Reduction. Nova Zelândia: 2014.