

XXIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

IMPORTÂNCIA DO CURSO DE CAPACITAÇÃO SOBRE REDUÇÃO DE DESASTRES HIDROLÓGICOS (INUNDAÇÃO, DESLIZAMENTO E FLUXO DE DETRITOS)

*Cláudia Weber Corseui¹; Fernanda Dagostin Szymanski²; Sofia Melo Vasconcellos³; Lara Cruz
Nonnemacher⁴; Alessandro Gustavo Franck⁵ & Masato Kobiyama⁶*

RESUMO – Este estudo analisou a realização de um curso de capacitação em desastres naturais hidrológicos, ministrado para gestores da Defesa Civil, técnicos e a comunidade acadêmica da região sul de Santa Catarina, Brasil. O curso consistiu em aulas teóricas e dialogadas, onde foram abordados conceitos básicos de hidrologia, desastres naturais hidrológicos e sobre os modelos Tank Model, KANAKO-2D, SHALSTAB e HAND. Também, realizou-se uma aula prática de campo, a fim de verificar os fatores que desencadearam os eventos de inundações e de fluxo de detritos no município de Timbé do Sul (SC) em 24/12/1995, visando à consolidação dos conceitos teóricos apresentados. Para avaliar o desempenho dos participantes, foram aplicados questionários, antes e após o curso. A análise dos questionários mostrou que, após a realização do curso, 67% dos participantes responderam que aumentaram o conhecimento sobre desastres naturais hidrológicos, e 78% sobre hidrogeomorfologia e mapeamento de perigo. A região de abrangência desse curso tem ambiente bastante montanhoso, o que indica que os processos hidrológicos são rápidos, repentinos, violentos e imprevistos. Assim, o setor de gestão de riscos e de desastres como a Defesa Civil tem muita dificuldade em atender toda a população da região, em um intervalo de tempo curto. Neste sentido, é necessário oferecer cursos de capacitação também para a população, para que esta tenha capacidade de se organizar para enfrentar os eventos extremos e, assim reduzir os desastres naturais.

Palavras-Chave: Capacitação; Desastres hidrológicos

ABSTRACT– This study analyzed the conduction of a training course in hydrological natural disasters, offered to Civil Defense managers, technicians and academic community in the southern region of Santa Catarina state, Brazil. The course consisted of theoretical and dialogued classes, where were approached basics concepts of hydrology, hydrological natural disasters and the Tank Model, KANAKO-2D, SHALSTAB and HAND models were introduced and discussed. Were also conducted a practical field class, to verify the factors that triggered flood and debris flow events at Timbé do Sul (SC) in 12/24/1995, aiming at the consolidation of the theoretical concepts presented. To evaluate participants' performance, questionnaires were applied before and after the course. The analysis of questionnaires showed that, after completing course, 67% of participants answered that they increased their knowledge about hydrological natural disasters, and 78% about hydrogeomorphology and hazard mapping. The region covered by this course has a rather mountainous environment, which indicates that hydrological processes are fast, sudden, violent and unforeseen. Thus, the risk and disaster management sector such as Civil Defense has much difficulty to assist the entire population of the region in a short period. In this way, it is also

1) UFSC: Rod.Gov. Jorge Lacerda, 3201, Jardim das Avenidas, Araranguá, SC, CEP:88.906-072,(48)3721-6255, claudia.weber@ufsc.br

2) UFSC: Rod.Gov. Jorge Lacerda, 3201, Jardim das Avenidas, Araranguá, SC, CEP:88.906-072,(48)3721-6255, f.dagostin@posgrad.ufsc.br

3) UFRGS: Av. Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre, RS, CEP: 91501-970, (51)3308 6324, sofia.m.vasconcellos1009@gmail.com

4) UFRGS: Av. Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre, RS, CEP: 91501-970, (51)3308 6324, lara_nonne@hotmail.com

5) UFRGS: Av. Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre, RS, CEP: 91501-970, (51)3308 6324, alessandro_f17@hotmail.com

6) UFRGS: Av. Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre, RS, CEP: 91501-970, (51)3308 6324, masato.kobiyama@ufrgs.br

necessary to offer training courses for population so that they will have the capacity to organize themselves to face extreme events and thus reduce natural disasters.

Key words: Training; Hydrological disasters

INTRODUÇÃO

Os desastres naturais têm sido noticiados com frequência no Brasil nos últimos anos, principalmente aqueles relacionados à água, como as inundações e movimentos de massa úmida (deslizamentos e fluxos de detritos). Esses desastres são classificados pelo *Centre for Research on the Epidemiology of Disasters* (CRED) como desastres hidrológicos.

De todos os desastres naturais registrados entre 1998 a 2017, as inundações e os movimentos de massa representaram 48,6% (CRED, 2018). De maneira geral, as inundações afetaram mais pessoas do que qualquer outro tipo de desastre natural no século 21, incluindo 2018 (CRED e UNISDR, 2019). No Brasil, no período de 1998 a 2018 constam nos registros do EMDAT (2019), 79 ocorrências de desastres hidrológicos com mais de 2731 mortes e 1536 feridos (EMDAT, 2019).

Goerl *et al.* (2017) relataram que as principais causas dos desastres hidrológicos estão relacionadas à distribuição e à intensidade da chuva, às mudanças climáticas que causam impactos sobre o regime hidrológico de uma região e a intensa urbanização em áreas naturalmente inundáveis. A magnitude e a frequência das ocorrências dos desastres naturais podem ser facilmente aumentadas devido às ações humanas inadequadas, mesmo que não ocorra mudança climática. Se essas ações humanas forem corrigidas, é possível evitar o aumento dos desastres naturais. No caso de desastres hidrológicos, uma das ações de prevenção é o gerenciamento de bacias hidrográficas, com base na hidrologia. Portanto, a hidrologia pode proporcionar o conhecimento necessário para compreender os mecanismos que desencadeiam os desastres hidrológicos, bem como a percepção dos fenômenos hidrológicos vivenciados diariamente, evidenciando a importância da água e do convívio integrado com a natureza (KOBAYAMA *et al.*, 2008).

Em abril de 2019, a região sudeste do Brasil foi marcada por chuvas intensas, responsáveis por inundações bruscas e deslizamentos de encostas nas áreas urbanizadas de duas capitais importantes do país, São Paulo e Rio de Janeiro, causando inúmeros prejuízos econômicos, sociais e danos ambientais, com perdas de vida humana. No Rio de Janeiro, por exemplo, entre 8 e 9 de abril do mesmo ano, a quantidade de chuva acumulada em 24 horas superou 300 mm registrada em vários pontos da cidade (CEMADEN, 2019), deixando muitas pessoas desabrigadas, desalojadas e o mais grave, causando a morte de aproximadamente 10 pessoas. Episódios como esses já haviam ocorrido em 2011 na região serrana do Rio de Janeiro, que foi atingida pelo mais grave desastre hidrológico em termos de óbitos imediatos (quase mil pessoas) (FREITAS *et al.*, 2018). Isso implica que no Brasil ainda há certo despreparo para enfrentar esses problemas.

No caso de Santa Catarina os desastres naturais de maior magnitude, registrados em várias regiões do estado foram: estiagens em 2004 e 2005; o furacão Catarina em março de 2004; os deslizamentos de terra e inundações em novembro de 2008; as inundações e tempestades em 2014; e as inundações no Vale do Itajaí em 2011 (CEPED/UFSC, 2016). Com destaque para esses eventos, Frank e Sevegnani (2009) relataram que, em novembro de 2008 a região do vale do Itajaí foi afetada por chuvas severas que desencadearam diversos eventos extremos. Segundo Kobiyama e Goerl (2011), os fenômenos que causaram os maiores danos na tragédia no Vale do Itajaí foram os fluxos de detritos, cuja velocidade foi semelhante à de uma inundação brusca. Ainda, conforme relata Freitas *et al.* (2018), em 2008 as chuvas intensas causaram a morte de 126 pessoas, vítimas de deslizamentos e inundações em todo o estado de Santa Catarina. Os prejuízos econômicos foram estimados em R\$ 358 milhões, e o governo do estado previu a perda de 15% na arrecadação anual.

No extremo sul do estado catarinense, não foi diferente. Pellerin *et al.* (1997) destacaram que, no Natal de 1995 ocorreu um evento de magnitude catastrófica nos municípios de Jacinto Machado, Timbé do Sul e Siderópolis, caracterizado por inundações bruscas e fluxo de detritos, vitimando 29 pessoas. Também no município vizinho Praia Grande, Ronsani (1999) relatou que, ocorreram inundações bruscas de grandes magnitudes em 1903, 1911, 1974 e 1995.

Neste contexto, fica evidente que no Brasil e em Santa Catarina à predominância é de desastres hidrológicos. Assim, corroborando com o que Kobiyama *et al.* (2018) enfatizaram, o estudo e a popularização da hidrologia é muito importante para prevenção e mitigação dos danos causados por desastres. Essa afirmação justifica-se por dois motivos: (i) a chuva é o principal causador desses desastres, e (ii) independente da natureza do evento é indispensável distribuir água potável para as pessoas atingidas.

Kobiyama *et al.* (2007) e Kobiyama *et al.* (2009) realizaram diversos cursos de capacitação sobre desastres naturais hidrológicos em diversas cidades do país, mostrando a importância do fator humano na prevenção desses desastres. Kobiyama *et al.* (2007) destacaram que, cursos de capacitação podem contribuir para prevenção de desastres naturais, promovendo a conscientização da população, quanto aos riscos e danos acarretados pelos desastres naturais (hidrológicos). A vivência com os desastres naturais é inevitável, o que o ser humano pode fazer é somente diminuir os prejuízos, participando das ações de prevenção.

Sampaio *et al.* (2013) relataram que, o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) em 2007 firmou um acordo de Cooperação Técnica (ACT) com o Ministério das Cidades, visando o desenvolvimento de ações conjuntas destinadas a promover a capacitação de técnicos municipais, especialmente da Defesa Civil, para realizar a prevenção de riscos de desastres naturais. Assim, o CPRM realizou 31 cursos de Capacitação voltados para prevenção e gerenciamento de riscos de desastres naturais, em vários estados brasileiros, no período de 2007 a dezembro de 2012,

envolvendo mais de 840 técnicos treinados da Defesa Civil e das Secretarias Municipais. Os cursos tiveram como objetivo ampliar o conhecimento desses profissionais sobre os condicionantes desencadeadores, a tipologia dos processos dinâmicos de encostas e de áreas sujeitas a inundações, de forma a contribuir para o melhor desempenho de suas funções nos municípios de atuação.

Assim, o conhecimento adquirido e produzido pelas universidades e órgãos gestores de desastres naturais, precisa ser passado para a comunidade, para que ela tenha acesso aos resultados dos estudos e, assim conhecer e compreender os processos (eventos) hidrológicos, causadores de desastres naturais, para que seja possível fazer prevenção, reduzindo os riscos e os danos causados por eles. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi analisar a realização de um curso de capacitação em desastres naturais hidrológicos na região sul de Santa Catarina.

METODOLOGIA

O curso de capacitação visa a valorização e o ensino de hidrologia para conscientizar a população, quanto aos riscos e danos causados pelos desastres naturais hidrológicos, bem como proporcionar o conhecimento sobre os mecanismos que desencadeiam deslizamentos, fluxo de detritos e inundações (bruscas e graduais).

Assim, o grupo de estudo de Água e Energia (HidroEN) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), o grupo de Pesquisa em Desastres Naturais (GPDEN) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e o Centro Integrado de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CIGERD) de Araranguá-SC, realizaram o curso de capacitação “*Redução de Desastres Hidrológicos (inundações, deslizamentos e fluxo de detritos): monitoramento e modelagem*” na UFSC de Araranguá, sul de Santa Catarina, nos dias 27, 28 e 29 de março de 2019. O curso, com carga horária de 24 horas, teve como público alvo os gestores da Defesa Civil dos municípios que abrangem as bacias hidrográficas dos rios Tubarão, Urussanga, Araranguá e Mampituba (Figura 1), a comunidade acadêmica da região e técnicos que trabalham na área de desastres naturais.

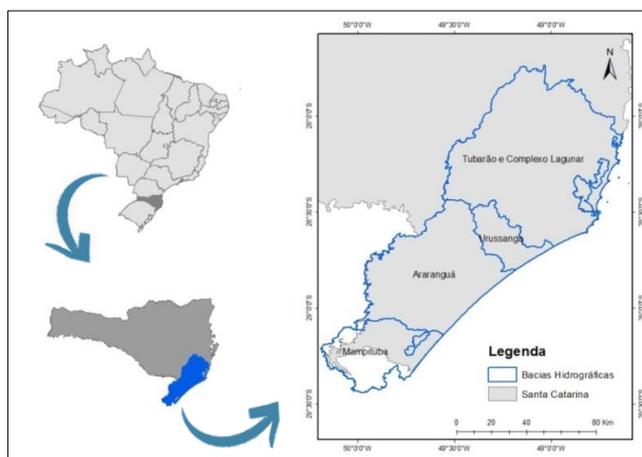


Figura 1 - Mapa de localização da área de abrangência do público-alvo.

A importância do curso para essa região é porque as cabeceiras dessas bacias estão situadas na Serra Geral, cuja região tem histórico de inundações bruscas, deslizamentos e fluxos de detritos nas cabeceiras e inundações graduais na planície. No início do mês de março de 2019, o curso de capacitação foi divulgado por meio das redes de comunicação da UFSC e dos órgãos da Defesa Civil dos municípios do sul de Santa Catarina.

Esse curso de capacitação faz parte do projeto de pesquisa “*Influência da floresta na dinâmica hidrossedimentológica de bacias montanhosas no sul do Brasil*” (Edital: ANA/CAPES – 2017, chamada N° 16/2017). O objetivo desse projeto é por meio do uso de bacias-escola, compreender os efeitos da vegetação, especialmente das florestas sobre a hidrossedimentologia (dinâmicas da água e sedimentos) nas regiões montanhosas, e propor o gerenciamento de desastres naturais associados a fluxo de detritos e a inundações bruscas de maneira integrada. Assim, o HidroEN e o GPDEN têm desenvolvido estudos nas bacias dos rios Mampituba e Capivari, sul de SC, onde estão instaladas estações hidrológicas (chuva e vazão) e uma meteorológica, com objetivo de monitorar e modelar os processos hidrológicos que ocorrem em regiões montanhosas.

Para o curso foram disponibilizadas 40 vagas, e consistiu em aulas teóricas, onde foram abordados os conceitos básicos de hidrologia e a importância do monitoramento e da modelagem dos processos hidrológicos (chuva, vazão e sedimentos). Adicionalmente, foram apresentados estudos de caso e aplicação dos modelos *Height Above the Nearest Drainage* (HAND), Tank Model, KANAKO-2D e SHALSTAB. Nas aulas, buscou-se enfatizar a importância de dados de boa qualidade para serem utilizados nos modelos, como o modelo digital de elevação (MDE) de alta resolução espacial, bem como dos dados de chuva, vazão e cotas de inundação medidas em campo.

Com a finalidade de fixar ainda mais o conhecimento teórico, realizou-se uma saída de campo para o município Timbé do Sul/SC. Esse município no dia 24 de dezembro de 1995 foi atingido por um evento de chuva de grande magnitude, que desencadeou uma sequência de deslizamentos de terra, fluxo de detritos e inundações bruscas, causando a morte de 29 pessoas. Nessa saída de campo, os participantes tiveram a oportunidade de reconhecer o local e observar os fatores que desencadearam os eventos de inundações e de fluxo de detritos, para compreender as causas desse desastre. Também foi demonstrada e discutida a importância do monitoramento contínuo de chuva e vazão, pois estas variáveis são imprescindíveis, como entrada em modelos hidrológicos e hidrogeomorfológicos, os quais são ferramentas úteis na prevenção e, conseqüentemente, na redução dos impactos de novos eventos extremos que possam atingir a região.

Para avaliar o impacto do curso na compreensão e sensibilização dos participantes, bem como aprimorar a forma de abordagem do tema para cursos futuros, foram aplicados dois questionários

aos participantes, um antes de iniciar o curso e o outro após o término do mesmo e, assim comparou-se as respectivas respostas para verificar o aprendizado dos mesmos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A forma de avaliação adotada para verificar a efetividade do curso foi a aplicação de questionários antes e após a realização do mesmo, onde os participantes puderam fazer uma autoavaliação e também ser avaliados pela organização, quanto aos conhecimentos adquiridos. Os questionários pré-curso e pós-curso podem ser acessados através do link <https://github.com/mvsofia/Curso-de-Capacitacao>.

Respostas do questionário pré-curso

Considerando que, para trabalhar com gestão de bacias hidrográficas, saber definir e delimitar uma bacia hidrográfica são premissas básicas, uma das perguntas do questionário aplicado antes do curso iniciar foi: Você sabe o que é bacia hidrográfica? () SIM () NÃO Se SIM, o que você entende por bacia hidrográfica?

Assim, juntamente com o questionário, os participantes receberam um mapa topográfico, onde foram solicitados a delimitar diversas bacias. Dos 18 participantes, apenas metade tentou delimitar as bacias no mapa, destes, apenas 3 delimitaram corretamente. Todos os participantes que delimitaram corretamente a bacia explicaram satisfatoriamente o conceito. Por outro lado, 50% dos que explicaram satisfatoriamente o conceito de bacia hidrográfica não conseguiram delimitar corretamente a bacia. O questionário continha 20 perguntas dissertativas, abrangendo os conceitos de desastres naturais, bacia hidrográfica, inundações, escorregamentos, fluxo de detritos, mapa de vulnerabilidade e mapa de risco. As respostas do questionário pré-curso estão na Tabela 1

Tabela 1. Análise percentual das respostas dos participantes no questionário pré-curso.

Temas abordados no curso	Respostas (%)			
	Alega saber	Satisfatória	Parcialmente correta	Insatisfatória
Desastres naturais	100,00	29,40	47,10	23,50
Bacia hidrográfica	88,90	37,50	25,00	37,50
Inundações	94,40	35,30	11,80	52,90
Escorregamentos	61,10	50,00	50,00	0,00
Fluxo de detritos	50,00	28,60	57,10	14,30
Mapa de vulnerabilidade	66,70	0,00	50,00	50,00
Mapa de risco	72,20	0,00	71,40	28,60

Na Tabela 1 observa-se que todos os participantes responderam que sabiam definir desastres naturais, porém apenas 29,4% souberam explicar corretamente. Já quanto a fluxo de detritos, apenas metade dos participantes alegou saber do que se tratava, e destes, 28,6% definiram corretamente o

conceito. Salienta-se que, nenhum dos participantes soube responder satisfatoriamente o que são mapas de vulnerabilidade e risco, apesar de a maioria alegar saber do que se tratava.

Também foram realizadas perguntas quanto ao perfil profissional dos participantes (área de atuação) e qual assunto do curso era de maior interesse (Tabela 2). Observa-se na Tabela 2 que menos da metade (8 pessoas) dos participantes atua diretamente com os tópicos abordados no curso. Boa parte dos participantes manifestou interesse no curso para aprender mais sobre inundações, e também sobre modelagem hidrológica.

Tabela 2 - Perfil de resposta dos participantes quanto ao tema do curso de maior interesse

Temas abordados no curso	Respostas (%)	
	Participantes que atuam na área	Participantes com interesse na área
Inundações	22,20	26,30
Escorregamentos	11,10	5,20
Fluxos de detritos	0,00	5,20
Modelagem hidrológica	0,00	26,30
Todas	11,10	15,80
Outra	44,44	5,20
Branco	11,10	15,70

A maioria dos participantes se inscreveu com a expectativa de aprimorar os conhecimentos acerca de desastres hidrológicos e mapeamento de risco. Embora tenha sido informado na etapa de divulgação que este seria um curso teórico sem conteúdo prático sobre modelagem hidrológica, observou-se que, ainda assim, alguns participantes se inscreveram com a expectativa de uma abordagem mais prática em relação aos modelos abordados durante o curso.

Respostas do questionário pós-curso

Após o encerramento da última atividade do curso, que consistiu na visita técnica ao município de Timbé do Sul, foi aplicado o segundo questionário contendo 20 questões com objetivo de avaliar a satisfação dos participantes em relação ao curso ministrado, além do nível de conhecimento que foi efetivamente absorvido por eles.

Do total de participantes, apenas 9 responderam a o questionário. De forma geral, 100% dos participantes que responderam o questionário gostaram do curso, da cidade escolhida para sediar o mesmo, e também da saída de campo para Timbé do Sul. A totalidade dos participantes também gostou da forma como os seguintes assuntos foram abordados: conceitos gerais de desastres naturais e hidrológicos, gerenciamento de desastres, MDT para modelagem, escorregamentos, fluxo de detritos e mapeamento de risco. Quanto ao ensino dos modelos, a avaliação geral foi positiva, sendo que 11% enfatizaram a importância da aplicação prática de todos eles. Já, quanto à carga horária do curso, 44% não consideraram o tempo de 24h suficiente para o curso, sendo a principal sugestão o

acréscimo da aplicação prática dos modelos abordados. As Figuras 2, 3, 4 e 5 apresentam as repostas da autoavaliação dos participantes, quanto ao conhecimento adquirido sobre hidrogeomorfologia, desastres hidrológicos, modelagem hidrogeomorfológica e mapeamento de risco, respectivamente. É notável a conhecimento adquirido com que os participantes saíram ao final do curso. A maioria dos participantes julgou ter baixo conhecimento sobre os temas no início do curso de capacitação, evoluindo para um conhecimento razoável ou alto, ao final do curso. Observou-se que em todos os assuntos, houve melhoria do nível de conhecimento, com nenhum participante alegando conhecimento nulo ou baixo, em qualquer tema ministrado. Os questionários se mostraram uma ferramenta satisfatória para avaliar a abordagem e a metodologia desenvolvida durante o curso de capacitação, bem como, a evolução do conhecimento dos participantes, sobre os assuntos abordados. Além disso, a saída de campo proporcionou outro olhar aos participantes, com relação a temática do curso sobre desastres naturais hidrológicos.



Figura 2 - Autoavaliação dos participantes sobre o conhecimento do tema hidrogeomorfologia antes e após o curso

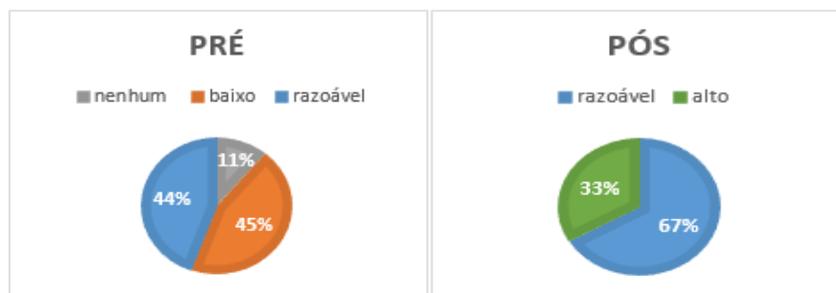


Figura 3- Autoavaliação dos participantes sobre o conhecimento do tema desastres hidrológicos antes e após o curso

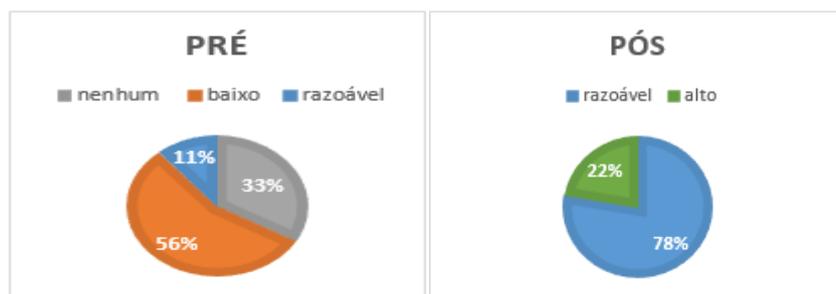


Figura 4 - Autoavaliação dos participantes sobre o conhecimento do tema modelagem hidrogeomorfológica antes e após o curso

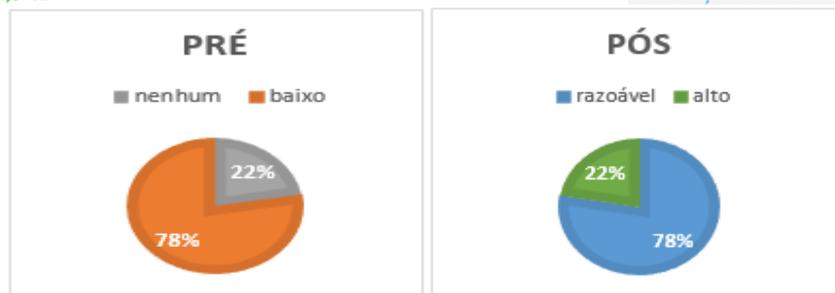


Figura 5 - Autoavaliação dos participantes sobre o conhecimento do tema mapeamento de risco antes e após o curso

CONCLUSÕES

A hidrologia tem se mostrado uma ciência extremamente importante para entender e gerenciar os desastres naturais hidrológicos. Por isso, é importante realizar cursos de capacitação para a comunidade sobre temas relacionados à hidrologia e desastres naturais.

A análise dos questionários mostrou que, o curso obteve bons resultados, pois além da evolução do conhecimento dos participantes, os mesmos sentiram a necessidade de aumentar a carga horária da capacitação, para realizarem aulas práticas. Este primeiro encontro, mostrou a importância da parceria entre universidade e comunidade, e fomentou a necessidade de realizar capacitações com mais periodicidade.

Assim, a comparação das respostas dos questionários, antes e depois do curso, demonstra claramente a importância da realização do curso de capacitação. De todos os assuntos abordados, os que apresentaram um melhor desempenho dos participantes, depois da realização do curso de capacitação foi sobre modelagem hidrogeomorfológica e mapeamento de risco, (78% de melhora). Já a menor evolução foi verificada sobre hidrogeomorfologia, onde 67% responderam que aumentaram o conhecimento. Os métodos de ensino utilizados no curso de capacitação obtiveram um bom resultado com relação aos conceitos abordados. No entanto, boa parte dos participantes sugeriu que, para um melhor aprendizado dos modelos hidrogeomorfológicos, é necessário a aplicação prática dos mesmos, para que os participantes possam elaborar o mapeamento de risco de acordo com a sua realidade. Assim, recomenda-se para futuros cursos de capacitação sobre modelagem hidrogeomorfológica a utilização prática dos modelos TANK MODEL, KANAKO_2D, SHALSTAB e HAND.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. Os autores agradecem ao Sr. Sebastião de Souza, coordenador regional de Defesa Civil, Sebastião Antônio de Souza do Centro

Integrado de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CIGERD) de Araranguá, que através da Defesa Civil de Santa Catarina, participou na organização e na realização do curso de capacitação.

REFERÊNCIAS

- CEMADEN (2019). *Mapa Interativo da Rede Observacional para Monitoramento de Risco de Desastres Naturais do Cemaden*. Disponível em: <http://www.cemaden.gov.br/mapainterativo/#>
- CEPED/UFSC (2016). *Relatório de Danos Materiais e Prejuízos Decorrentes de Desastres Naturais em Santa Catarina, 1995 – 2014*. CEPED/UFSC, Florianópolis, 230 p.
- CRED (2018). *Cred Crunch 52 - Economic Losses, Poverty and Disasters: 1998-2017*. Disponível em: <https://www.emdat.be/publications> . Acesso em: 10 abr 2019.
- CRED, UNISDR (2019). *2018 Review of Disaster Events*. Disponível em: <https://www.emdat.be/publications> . Acesso em: 10 abr 2019.
- EM-DAT. (2019). *Banco Internacional de Desastres*. Disponível em: <http://www.emdat.be/>. Acesso em: 12 abr. 2019.
- FRANK, B.; SEVEGNANI, L. (2009). *Desastre de 2008 no Vale do Itajaí. Água, gente e política*. Agência de Água do Vale do Itajaí Blumenau, 192p.
- FREITAS, C.M. (2018) *Guia de preparação e respostas do setor saúde aos desastres*. — Rio de Janeiro, RJ: Fiocruz/Secretaria de Vigilância em Saúde, 159p.
- GOERL, R.F.; MICHEL, G.P.; KOBİYAMA, M. (2017). “Mapeamento de áreas suscetíveis a inundação com o modelo HAND e análise do seu desempenho em diferentes resoluções espaciais”. *Revista Brasileira de Cartografia* 69(1), pp.61-69.
- KOBİYAMA, M.; GOERL, R.F. (2011). “Identificação dos riscos”. *Emergência* 25, pp.48-52.
- KOBİYAMA, M.; GOERL, R.F.; FAN, F.M.; CORSEUIL, C.W.; MICHEL, G.P.; DULAC, V.F. (2018). “Abordagem integrada para gerenciamento de desastre em região montanhosa com ênfase no fluxo de detritos”. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental* 7, pp.31-65, doi: 10.19177/RGSA.v7e0201831-65.
- KOBİYAMA, M.; MOTA, A.A.; CORSEUIL, C.W. (2008). *Recursos hídricos e saneamento*. Ed. Organic Trading Curitiba, 160p.
- KOBİYAMA, M.; ROCHA, T.V.; GIGLIO, J.N.; MOTA, A.A. (2007) “Ensino de hidrologia para prevenção de desastres naturais como projeto de extensão universitária no estado de Santa Catarina, Brasil” in *Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, São Paulo, Novembro, 2007, 13p.
- KOBİYAMA, M.; MOTA, A.A.; GIGLIO, J.N.; MICHEL, G.P.; GOERL, R.F.; CORSEUIL, C.W. *Aprender hidrologia para prevenção de desastres naturais*. in X Congresso Iberoamericano de Extensión Universitaria (2009: Montevideu) Montevideu: Universidad de La República, Anais, 2009. 13p.CD-rom
- PELLERIN, J.; DUARTE, G. M.; SCHEIBE, L. F.; MENDONÇA, M.; BUSS, M.D.; MOTEIRO, M.; CARDOSO, C. (1997). “Timbé do Sul – Jacinto Machado: avaliação preliminar da extensão da catástrofe de 23-24/12/95”. *Revista Geosul* 12(23), pp.71-86.
- RONSANI, G. (1999). *Praia Grande, Cidade dos Canyons-180 anos de história*. Do autor, 171p.
- SAMPAIO, T. Q.; PIMENTEL, J.; SILVA, C. R.; MOREIRA, H. F. (2013) “A atuação do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) na gestão de riscos e resposta a desastres naturais” in *Anais do VI Congresso CONSAD de Gestão Pública*, Brasília, Abril, 2013, 27p.