



Mudando a forma de ver e pensar as inundações: a utilização de modelos funcionais para facilitar o entendimento sobre os problemas causados pelas cheias*

*Changing the way of seeing and thinking about the floods:
the use of functional models to facilitate the understanding
of the problems caused by floods*

Edinei Antunes de Lima¹; Paulo Nobukuni²

Resumo

As inundações causam grandes transtornos para aqueles que são atingidos por elas, como falta de água e energia, bloqueio na comunicação via telefone e vias bloqueadas (FIGUEIREDO, 2003). O trabalho trata de uma nova forma de analisar as inundações, com o objetivo de reduzir o número de afetados através da disseminação da informação. O objetivo geral é fazer com que os afetados pelas inundações entendam o risco que estão correndo residindo nas áreas inundáveis. Para que isso seja possível construímos um modelo funcional de bacia hidrográfica dentro do Campus Cedeteg, da Universidade Estadual do Centro Oeste, onde buscamos demonstrar os riscos que essas pessoas correm residindo nestes locais. Os resultados encontrados são parciais, pois, tanto as análises, como os experimentos ainda não foram realizados na presença das pessoas atingidas por inundações, mas as apresentações feitas para outros acadêmicos e representantes de órgãos ligados à temática, como o Ceped, demonstraram que a hipótese da maquete ser a melhor maneira de trabalhar com inundações prova-se verdadeira, pois todas as pessoas que presenciaram a simulação concordaram que o perigo torna-se mais notável na medida em que vemos o processo ocorrendo, concluindo-se assim que a maquete cumpre com seu propósito, que é facilitar o entendimento sobre os riscos das inundações para residentes de áreas inundáveis.

Palavras-chave: Inundação. Maquete. Modelo.

Abstract

Floods cause great inconvenience to those who are affected by them, such as lack of water and energy, blockage in telephone communication and blocked roads (FIGUEIREDO, 2003). The paper addresses a new way of analyzing floods, with the aim of reducing the number of affected people through the information dissemination. The general objective is to make those affected by the floods to understand the risk they are experiencing in flood areas. In order to make it possible, we built a functional river basin scale model within the Cedeteg Campus, at Universidade Estadual do Centro Oeste - Unicentro, where we tried to demonstrate the risks that these people live in these places. The results are partial because both the analyzes and the experiments have not been carried out in the presence of people affected by the floods, but the presentations performed to other academics and related organizations represen-

* Para citar este artigo, utilize a referência segundo as normas da ABNT: LIMA, E. A. de; NOBUKUNI, P. Mudando a forma de ver e pensar as inundações: a utilização de modelos funcionais para facilitar o entendimento sobre os problemas causados pelas cheias. Revista Mosaicos: Estudos em Governança, Sustentabilidade e Inovação, Curitiba, v.1, n.1, p. 26-32, ago. 2019. Disponível em: <http://revistamosaicos.isaebrasil.com.br/index.php/EGS>. Acesso em: 22 ago. 2019.

1 Acadêmico do curso de Geografia Bacharelado da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Unicentro. Guarapuava – PR. E-mail: edineilima088@gmail.com

2 Professor do curso de Geografia – Bacharelado, na disciplina Recursos Naturais e Análise Ambiental, da Universidade Estadual do Centro-Oeste. Setor de Ciências Agrárias e Ambientais. R. Simeão Varela, de Sá, 03 – Vila Carli, 85040-080, Guarapuava – PR, Brasil. E-mail: nobukuni@unicentro.br

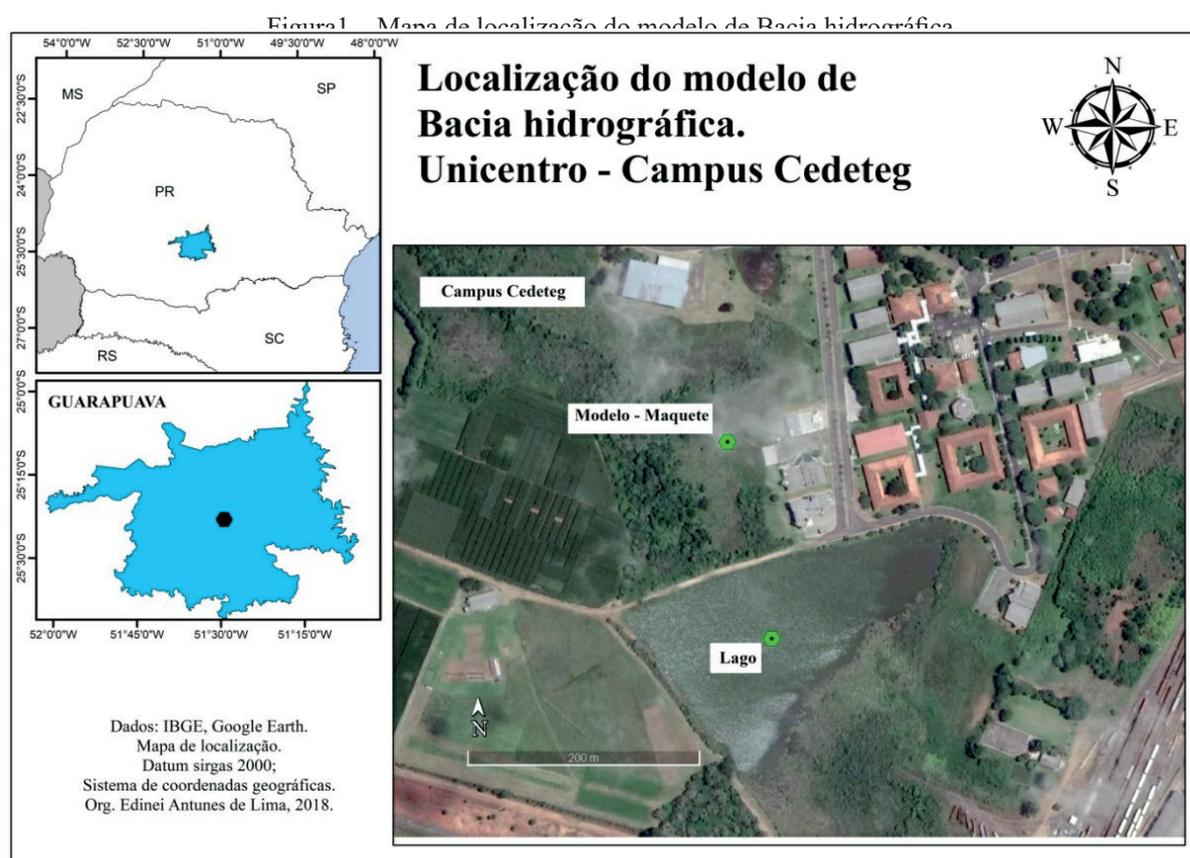
tativas, such as Ceped, have shown that the hypothesis of the scale model being the best way to working with floods is proved true, since all the people who witnessed the simulation agreed that the danger becomes more noticeable as we see the process happening, thus concluding that the scale model complies with its purpose, which is to facilitate the understanding of flood risks for flood areas residents.

Keywords: Flood. Scale Model. Model.

1 Introdução

No presente trabalho estuda-se o impacto que a divulgação e a exemplificação podem causar na forma das pessoas verem e pensarem determinados assuntos, no caso as inundações, sendo este fato pertinente, pois se as pessoas entenderem o risco que estão correndo agirão de forma diferente em relação ao assunto.

Buscando a exemplificação formulou-se uma “maquete”, que representa uma bacia hidrográfica completa, em menor escala, desenvolvida a partir do solo e utilizando água bombeada de um lago que fica próximo ao campo experimental em que a “mini bacia” foi desenvolvida, como nota-se no mapa disposto na Figura 1.



Fonte: IBGE, 2016; GOOGLE EARTH, 2018. Organização: O autor, 2018.

Um estudo realizado em 2013 com estudantes e professores de Geociências provou que a utilização de experimentos é a melhor maneira de fazer com que os alunos entendam fenômenos como inundações e funcionamento de bacias hidrográficas (FIRMINO et al., 2013)

Partindo da premissa que a exemplificação e a experimentação é a melhor forma de demonstrar os efeitos que uma inundação pode causar em determinados locais, o assunto torna-se pertinente, tanto para estudiosos da área, quanto para os próprios moradores dos locais em estudo, pois esta seria a melhor forma de entendermos e formularmos conceitos e ideias sobre as inundações.

O assunto inundação foi abordado durante as aulas de Recursos Naturais e Análise Ambiental, em que foram estudados dados alarmantes a respeito das consequências das inundações nos municípios brasileiros, como o ano de 2004, em que foram registrados 573183 casos de pessoas afetadas pelas cheias, com 54407 mortes (CUNHA, 2007). Diante desses dados notou-se a necessidade de encontrarmos uma maneira de explicitar os riscos e efeitos gerados pelas inundações, pois muitas pessoas desconhecem esses riscos.

Silva, 2008, fala que devemos conhecer o passado para entendermos o presente e prever o futuro. O caso das inundações é mais complexo, como trabalhamos em nível de bacia hidrográfica, um sistema aberto e bastante instável, o passado não retrata o presente todas as vezes que os estudamos, pois, as mudanças dentro do sistema são contínuas (HERMUCHE et al., 2002). Sendo assim necessita-se de outra metodologia para entendermos o presente.

O objetivo principal deste trabalho é expandir o conhecimento das pessoas a respeito das inundações, fazendo com que todos consigam entender as causas, consequências e riscos que as cheias acarretam, para isso utilizando uma metodologia inovadora, formulamos uma maquete de bacia totalmente funcional no terreno da universidade onde podemos simular os eventos causadores e resultantes de uma inundação, buscando desta forma o entendimento através da exemplificação.

Especificamente busca-se: I. Utilizar o modelo de terra de bacia para simular fenômenos relacionados à inundação; II. Criar um plano de mobilização de combate à inundação, para envolver a comunidade, fortalecendo a rede de informações, que o CEPED/Unicentro, já tem; 3. Desenvolver um plano que permita que as pessoas venham visitar o *campus* CEDETEG, assim conhecendo melhor o modelo de bacia hidrográfica, bem como o campo experimental/demonstrativo, onde ela está instalada.

Para que esses objetivos sejam alcançados procedeu-se da seguinte forma: Mobilizamo-nos junto à universidade para conseguir os recursos necessários para a construção da maquete, tais como caçambas de terra e canos para transportarmos a água que tornou a nosso modelo funcional.

Utilizando o software Arc Gis 10.3 mapeamos a bacia do Rio Cascavel e a utilizamos como modelo para construir a nossa maquete. Aprimoramos nossa maquete incluindo elementos como casas, ruas, pontes, lagos para tornar os experimentos o mais parecido com o real possível.

A partir de então começamos a realizar os experimentos juntamente com as análises e explicações para outros alunos do curso de Geografia e pessoas ligadas a órgãos de prevenção a inundações como o Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres.

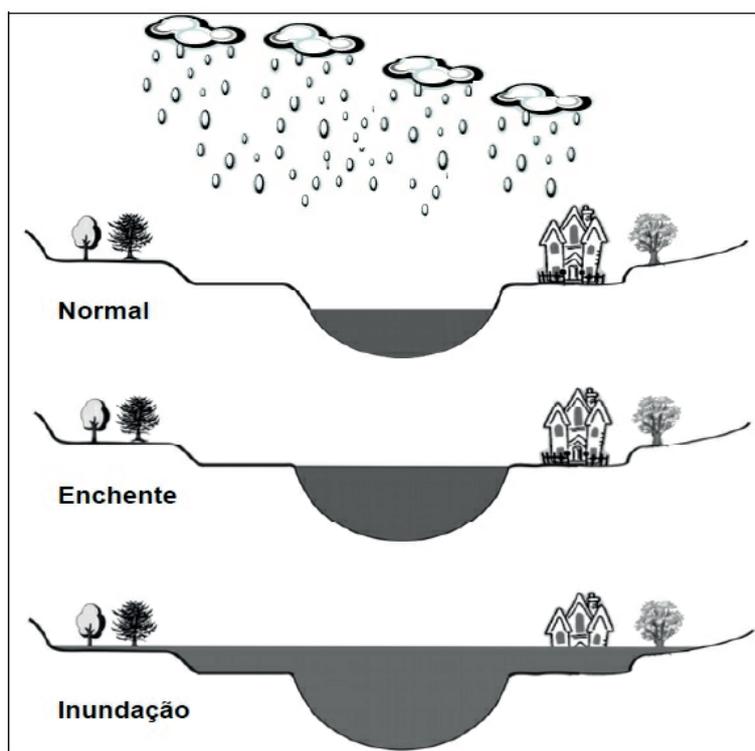
2 Resultados e discussão

Antes de tratar da problemática que resultou na discussão presente neste artigo é válido esclarecer a conceptualização de alguns termos, como cheia/inundação e enchente (Figura 2). Goerl e Kobiyama (2005)

definiram e exemplificaram tais conceitos da seguinte forma:

As palavras cheia e enchente têm como origem o verbo encher, do Latim implere, que significa ocupar o vazio, a capacidade ou a superfície de; tornar cheio ou repleto. Para melhor entender o que realmente caracteriza uma enchente, tem-se o exemplo de um copo. Quando se coloca uma quantidade de água até a sua máxima capacidade diz-se que o copo está cheio. Esta situação também ocorre com os rios. Quando as águas do rio elevam-se até a altura de suas margens, contudo sem transbordar nas áreas adjacentes, é correto dizer que ocorre uma enchente. A partir do momento em que as águas transbordam, ocorre uma inundação. (GOERL, KOBİYAMA, 2005, p.3).

Figura 2 – Esquema demonstrando os diferentes níveis de um rio



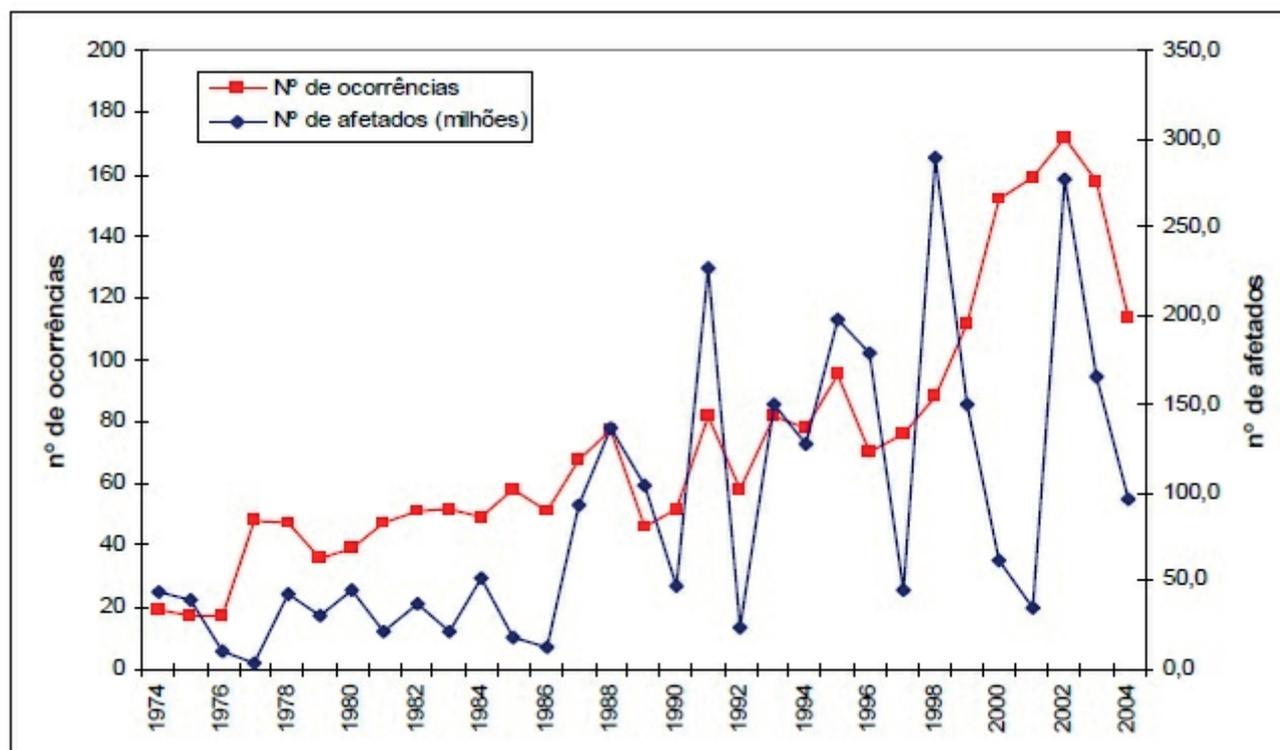
Fonte: Goerl e Kobiyama, 2005.

Levando em consideração a imagem a citação de Goerl e Kobiyama (2005), resumimos que enchente é o fenômeno que ocorre quando o nível d'água de um rio atinge a borda do canal, a inundação concretizasse quando o nível ultrapassa esta borda.

Ramos (2013) define inundação como sendo um fenômeno hidrológico extremo, que ocorre com certa frequência, podendo ser causado tanto pela ação antrópica quanto de forma natural, que consiste na submersão de uma área usualmente emersa.

As inundações fazem parte da história da humanidade e conforme o tempo passa o número de ocorrências e o número de afetados só aumenta (Gráfico 1). Este aumento acompanha os outros tipos de desastres naturais, o que nos leva a concluir que ele está relacionado a atividades antrópicas, como a desordenada urbanização, ocupação de áreas de risco, desmatamento, entre outras atividades que poderiam ser amenizadas, se as informações sobre o assunto fossem disseminadas não só quando esses eventos ocorrem (GOERL; KOBİYAMA, 2005).

Gráfico 1 – Frequência e número de pessoas afetadas pelas inundações no mundo entre os anos de 1974 a 2004



Fonte: EM-DAT: OFDA/CRED International Disaster Database – Université Catholique de Louvain, Belgium, 2005.

A necessidade de disseminar o conhecimento sobre os riscos e impactos das inundações na sociedade que sofre com este fenômeno é o que dá forma a este trabalho, além da disseminação é necessário encontrar uma maneira das pessoas entenderem o real perigo que estão correndo residindo em área de risco.

O IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e o Cemaden (Centro Nacional de Monitoramento Alerta de Desastres) realizaram um estudo com o objetivo de descobrir o número de pessoas residentes em área de risco no Brasil, para tanto se basearam em números do censo demográfico de 2010 e em mapas de áreas de risco do Cemaden, descobriram, desta maneira, que havia 8 milhões de brasileiros residindo em área de risco no ano de 2010 (RIBEIRO, 2018). Um número alarmante, e que necessita ser diminuído, e é com essa intenção que estamos desenvolvendo este projeto, para que sabendo dos riscos que correm as pessoas pensem de forma diferente em relação ao seu local de moradia, e se souberem dos riscos e mesmo assim não tenham para onde ir busquem junto ao Estado uma forma de resolver seu problema, pois, direito à moradia adequada é um dos direitos sociais garantido pela Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), sendo assim é dever do Estado garantir moradia segura para aqueles que residem em áreas suscetíveis a inundações.

Tucci (1999), já reconhecia como falha a maneira de analisar as inundações no Brasil, pois, diferente de outros países, aqui a importância só é dada quando o processo ocorre, ou seja, o assunto só torna-se relevante quando o desastre já é iminente. O Estado trabalha na lógica da resolução de problemas emergenciais, sendo assim as inundações são vistas como problema para o Estado somente quando estão ocorrendo, depois que passam, os governantes remédiam a situação e esquecem este problema até que ele volte a ocorrer.

Além da má atuação dos gestores algumas outras razões para isto acontecer são citadas por Tucci, entre elas a falta de educação da população sobre o risco das enchentes, e é sobre esse aspecto que o nosso projeto diz respeito, pois buscamos através da construção de um modelo funcional demonstrar os processos relacionados às inundações.

A maquete foi construída em campo experimental demonstrativo no terreno pertencente à Universidade Estadual do Centro Oeste. Foram descarregadas três caçambas de terra para servir de base para nosso modelo. Para que este monte de terra tomasse forma e representasse uma bacia hidrográfica foi necessário trabalho manual por parte dos acadêmicos envolvidos no projeto, bem como dos trabalhadores disponibilizados pela universidade.

O modelo estando pronto começamos a inserir elementos adicionais, como casas, pontes, lagos, ruas. Moldamos os rios e bombeamos a água de um lago próximo para tornar a nossa bacia passível de experimentação. Utilizamos diferentes tamanhos de canos para simular diferentes níveis da água dos rios: cano 0,20 mm para nível normal; cano 0,40 mm para nível de enchente e cano 0,100 mm para nível de inundação.

Após a bacia estar montada e funcionando foram feitas algumas apresentações para pessoas ligadas à universidade, como os alunos de Recursos Naturais e Análise Ambiental, representantes da reitoria da Unicenro, representantes do Ceped Paraná, reitoria da UTEPSA – Universidad Tecnológica Privada de Santa Cruz de la Sierra – Bolívia (Figura 3). Não foi efetuado ainda um programa envolvendo a comunidade, que é um dos objetivos deste projeto, objetivo este que pretendemos alcançar no decorrer deste ano. Os resultados parciais alcançados, analisando as apresentações feitas para os alunos e demais pessoas ligadas a universidade, são promissores, uma vez que todos mostraram interesse e entendimento rápido às explicações juntamente com as demonstrações, confirmando a hipótese de que a exemplificação de maneira prática é a melhor forma de analisar as inundações.

Figura 3 – Professor Paulo Nobukuni (o quarto da esquerda para direita) apresenta o modelo de bacia hidrográfica para Sr. Antonio Carvalho Suárez (o segundo da esquerda para a direita), reitor da Universidade Tecnológica Privada de Santa Cruz – UTEPSA



Fonte: O Autor, 2018.

3. Considerações finais

Diante dos fatos citados nota-se o quão problemático é o tema inundação, também é notável a total falta de preparo e conhecimento por parte da grande maioria dos afetados por este acontecimento. Reconhecemos que as ações envolvendo os gestores públicos são de grande importância em tal processo, entretanto é um assunto ainda mais delicado para se trabalhar, diante disso devemos buscar outras formas de ajudar os prejudicados por esses fenômenos, e levar informação e conhecimento para eles é algo que está ao nosso alcance, então devemos fazê-lo.

Referências

- CUNHA, M. I. R. **Aspectos socioeconômicos e ambientais das inundações no Brasil no período de 2003 a 2006**. Universidade de Brasília- Centro de Desenvolvimento Sustentável, Brasília – DF, 2007.
- EM-DAT-CRED. **International Disaster Database**. Université Catholique de Louvain, Belgium, 2005.
- FERREIRA, Z. Moradores vigiam elevação do nível do Rio Doce em Valadares. **G1**, [s/l], 20 jan. 2016, Vales de Minas Gerais. Disponível em: g1.globo.com/mg/vales-mg/noticia/2016/01/moradores-vigiam-elevacao-do-nivel-do-rio-doce-em-valadares.html. Acesso em: 17 abr. 2019.
- FIGUEIREDO, A. P. **Determinação da mancha de inundação do município de Itajubá na enchente de janeiro/2000**. Universidade Federal de Itajubá, Belo horizonte – MG: 2003.
- FIRMINO, A. R. S. *et al.* **A importância de aulas experimentais nos conteúdos de geociências abordadas na disciplina de biologia do ensino básico**. Rio de Janeiro – RJ: 2013.
- GOERL, R. F.; KOBAYAMA, M. Considerações sobre as inundações no Brasil. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 16., 2005, Santa Catarina. **Anais...** Santa Catarina: UFSC, 2005.
- GOOGLE EARTH, 2018. **Imagem**. Disponível em: <https://earth.google.com/web/>. Acesso em: 12 abr. 2019.
- HERMUCHE, P. M. *et al.* **Morfometria como suporte para elaboração de mapas pedológicos: I. Bacias hidrográficas assimétricas**. Embrapa, Platina – DF: 2002.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2016. **Downloads**. Disponível em: <https://downloads.ibge.gov.br/>. Acesso em: 12 abr. 2019.
- RAMOS, C. **Perigos naturais devidos a causas meteorológicas: o caso das cheias e inundações**. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2013.
- SILVA, C. R. **Geodiversidade do Brasil**. Serviço Geológico do Brasil, Rio de Janeiro – RJ: 2008.
- TUCCI, C.E.M. Aspectos Institucionais no Controle de Inundações. Seminário de Recursos Hídricos do Centro – Oeste, 1., Brasília. 1999. **Anais...** 1999, [s/l]: UFRGS, 1999.