

## **Análise de sensibilidade**

## Capítulo 175- Análise de sensibilidade

### 175.1 Introdução

Conforme Victor Miguel Ponce, a análise de sensibilidade permite que façamos a variação de parâmetros importantes. De modo geral, não são todos os parâmetros, mas alguns considerados mais relevantes. Ainda segundo Ponce, a escolha dos parâmetros para a análise de sensibilidade depende do tamanho da bacia.

Assim, para pequenas bacias, pequenas variações no valor dos parâmetros podem causar grandes variações no modelo.

Em bacias médias, a análise de sensibilidade se aplica usualmente na distribuição temporal das precipitações e nos parâmetros de infiltração e na forma do hidrograma. A seleção da distribuição das chuvas é crucial neste ponto de vista. Muitos modelos são muito sensíveis aos parâmetros da infiltração e precisam ser avaliados com cuidado prestando atenção aos processos físicos. Por exemplo, uma precipitação da baixa intensidade e longa duração pode resultar em um pico de vazão alto, enquanto que uma chuva de longa duração pode causar abstração hidrológica e reduzir a um mínimo.

Em grandes bacias, a análise de sensibilidade deve ter como foco a distribuição espacial das precipitações, apesar que a distribuição temporal e dos parâmetros de infiltração continuam a ter um significado importante.

Um dos primeiros engenheiros brasileiros a pensar na sensibilidade é o prof. Dr. Ruben Lalaina Porto, da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Em seu texto sobre escoamento superficial direto, que consta do livro “Drenagem Urbana” editado pela ABRH em 1995, já fazia menção à análise de sensibilidade.

Porto cita um problema usando o método do SCS onde considera variando duas variáveis: tempo de concentração e número da curva CN.

Usando o número da curva  $CN=90$  e  $t_c=0,8h$  chegou a vazão de pico de  $71m^3/s$  e usando  $CN=85$  e  $t_c= 1h$  chegou-se a vazão de  $44 m^3/s$ .

Podemos, então, observar que pequenas alterações no CN e no  $t_c$  causaram grandes variações da vazão de pico.

No que se refere ao tempo de concentração, lembro que McCuen, um dos maiores hidrologistas dos Estados Unidos, fez um teste para o cálculo do tempo de concentração, mandando o mesmo problema para uns 10 amigos. A variação do  $t_c$  chegou até 50%, o que é impressionante.

### 175.2 Bibliografia e livros consultados

- AL-ZAHARINI, MUHAMMAD et al. *Hydraulic reliability analysis of water distribution system*. Journal of the Institution of Engineers, Singapore, Vol. 1, Issue, 1, 2004. Department of civil engineering, King Fahd University of Petroleum & Minerals, 92 páginas.
- KLEINER, Y. *Rehabilitation planning of water distribution networks: the component and the system perspective*. IRC-IR-735, 33 páginas. <http://irc.nrc-cnrc.gc.ca>. acessado em 28 de dezembro de 2007.
- LOGANATHAN, G.V. et al. *An optimal replacement scheduling model for water distribution systems*. Universidade de Virginia, 2002
- MAY, LARRY W. e TUNG, YEOU KOUNG. *Hydrosystems engineering & management*. McGraw-Hill 1992, 530 páginas.
- MISIUNAS, DALLIUS. *Burst detection and location in pipelines and pipe networks*. Lund University, 2004, Sweden. ISBN 91-88934-30-6.
- SHAMIR, URI et al. *Water distribution reliability simulation methods*. ASCE, 1988.
- SILVESTRE, PASCHOAL. *Hidráulica geral*. Rio de Janeiro, 1983, 316páginas
- SYED, JUNED LAIQ. *Risk and hydraulic reliability analysis of water distribution systems*. Novembro de 2003, 210páginas.
- TOMAZ, PLINIO. *Conservação da água*. Guarulhos, 1999, 294páginas.
- TOMAZ, PLINIO. *Rede de água*. Navegar
- VIRGINIA WATER RESOURCES CENTER, ano 2002. *Optimal Design rehabilitation strategies for reliable water distribution systems*.  
<http://www.vwrrc.vt.edu/pdfs/specialreports/sr202002.pdf>
- WALSKI, W. THOMAS. *Analysis of water distribution systems*. Krieger, 1992, 275 páginas.
- TUNG, YEOU-KOUNG, YEN BEN-CHIE E MELCHING, CHARLES STEVEN. *Hydrosystems engineering reliability Assessment and Risk Analysis*, Editora McGraw-Hill, ano 2006, ISBN 0-07-14518-7, 495 páginas.
- TUNG, YEOU-KOUNG, YEN BEN-CHIE E MELCHING. *Hydrosystems engineering uncertainty Assessment and Risk Analysis*, Editora McGraw-Hill, ano 2005, ISBN 0-07-145159-5, 273 páginas.