

CHUVA DE PROJETO PARA DRENAGEM SUPERFICIAL NO ESTADO DE SANTA CATARINA

ÁLVARO JOSE BACK¹

¹ Eng°. Agrônomo, Dr. em Engenharia, Pesquisador, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Urussanga, Urussanga –SC, CEP 88840-000, Fone (48) 34651209, e-mail; ajb@epagri.sc.gov.br

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: A precipitação pluviométrica é um dos elementos do clima que apresenta alta variabilidade temporal e espacial, e sua ocorrência em excessos ou em déficit geralmente causam prejuízos à produção agrícola, bem como transtornos à população em geral. A chuva de projeto de drenagem pode ser obtida de equações de chuvas que relacionam os parâmetros Intensidade-Duração-Frequência, chamada equação IDF. Este trabalho teve como objetivo apresentar o programa de computador HidroChuSC, que é um programa livre elaborado com objetivo de disponibilizar informações de chuvas intensas do Estado de Santa Catarina. No programa constam dados de 197 estações pluviométricas e também 13 estações pluviográficas localizadas no Estado de Santa Catarina. Para cada estação pluviométrica foram determinadas as séries de máximas anuais com duração de 1 a 10 dias, apresentando suas estatísticas descritivas. Também foram ajustados os parâmetros da distribuição da Gumbel permitido as estimativas das chuvas intensas com período de retorno definido pelo usuário. O programa elaborado contém 12 telas em que o usuário pode selecionar a estação de interesse, visualizar as estatísticas das séries de máximas anuais, estimar as chuvas com duração de 1 a 10 dias, obter equações de chuvas intensas, realizar os cálculos e gerar relatórios.

PALAVRAS-CHAVE: relações IDF, drenagem, hidrologia

DESIGNS RAIN FOR SURFACE DRAINAGE PROJEC FOR SANTA CATARINA STATE, BRAZIL

ABSTRACT: Rainfall is one of the elements of weather with the high temporal and spatial variability, and its occurrence in excesses or deficits often cause damage to agricultural production, as well as disorders in the general population. The designs rain for drainage project can be obtained from equations that relate the rainfall intensity - duration - frequency parameters, called IDF equation. This study aimed to present the computer program HidroChuSC, which is a free program designed for the purpose of providing information heavy rains in the state of Santa Catarina. The program containing data of 197 rainfall stations and also 13 pluviographic stations located in the State of Santa Catarina. Rainfall for each station were determined series of annual maximum lasting 1 to 10 days, showing their descriptive statistics. The parameters of the Gumbel distribution allowed estimates of heavy rainfall with a return period defined by the user were also adjusted. The elaborate program contains 12 screens where the user can select the station of interest, view statistics of annual maximum series, estimating rainfall lasting 1 to 10 days to obtain equations of heavy rains, perform the calculations and generate reports.

KEYWORDS: IDF relation; drainage; hydrology

INTRODUÇÃO:

A precipitação pluviométrica é um dos elementos do clima que apresenta alta variabilidade temporal e espacial, e sua ocorrência em excessos ou em déficit geralmente causam prejuízos à produção agrícola, bem como transtornos à população em geral.

O dimensionamento das obras de drenagem superficial é feito adotando como chuva de projeto, valores de chuvas que ocorrem com período de retorno de variando normalmente entre 5 e 100 anos. Para a obtenção dessas chuvas, normalmente se utilizam as séries de máximas anuais observadas por um período superior a dez anos e ajustam-se distribuições teóricas de probabilidade para estimar a chuva máxima com determinado período de retorno ou probabilidade de ser igualada ou superada. Para chuvas intensas existem vários trabalhos mostrando que a distribuição de Gumbel se ajusta bem e por isso tem sido largamente empregada e para a sua aplicação é indispensável ter uma série de máximos valores anuais (Kite, 1978; Back, 2001).

Nos projetos de drenagem geralmente necessita-se de obter as intensidades de chuva de curta duração, normalmente menor que um dia. Normalmente, as estimativas das intensidades de chuva são realizadas com base nas relações Intensidade-Duração-Frequência (IDF) de chuvas. As relações IDF são obtidas por meio de análises de estatística de longas séries de dados observados em pluviógrafos. No Brasil existe relativa facilidade de obter dados de chuva de duração diária. Outro modelo de equação de chuva foi apresentado por Bell (1969) estabeleceu relações empíricas entre precipitações com diferentes durações.

Este trabalho teve como objetivo divulgar o programa de computador HidroChuSC, que é um programa livre elaborado com objetivo de disponibilizar informações de chuvas intensas do Estado de Santa Catarina, e que pode ser aplicado para outras regiões

MATERIAL E MÉTODOS:

O programa foi elaborado em linguagem Delphi e contém dados de 197 estações pluviométricas e também 13 estações pluviográficas localizadas no Estado de Santa Catarina. Para cada estação pluviométrica foram determinadas as séries de máximas anuais com duração de 1 a 10 dias, apresentando suas estatísticas descritivas. Também foram ajustados os parâmetros da distribuição da Gumbel permitido as estimativas das chuvas intensas com período de retorno definido pelo usuário.

São apresentadas as equações de chuvas intensas (IDF) (equação 1) e da equação de Bell (equação 2) expressas como:

$$i = \frac{KT^m}{(t+b)^n} \quad (1)$$

em que:

i - intensidade média máxima da chuva, em mm/h;

T - período de retorno, em anos; t é a duração da chuva (minutos) ;

K, m, b, n - os parâmetros da equação.

$$P_T^t = (a \ln(T) + b)(ct^d - e)P_{10}^{60} \quad (2)$$

em que:

P_T^t - precipitação máxima com duração t minutos e período de retorno T anos (mm);

P_{10}^{60} - precipitação máxima com duração de 60 minutos e período de retorno de 10 anos (mm);

a, b, c, d, e - os parâmetros da equação.

Estas mesmas equações foram ajustadas para as 13 estações pluviográficas de Santa Catarina. O programa permite ainda fazer uma avaliação da frequência de ocorrências dos eventos extremos nos diversos meses do ano. A metodologia detalhada de cada procedimento usado no programa HidroChuSC encontra-se descrita em Back (2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

O programa elaborado contém 12 telas em que o usuário pode selecionar a estação de interesse, visualizar as estatísticas das séries de máximas anuais, estimar as chuvas com duração de 1 a 10 dias, obter equações de chuvas intensas, realizar os cálculos e gerar relatórios.

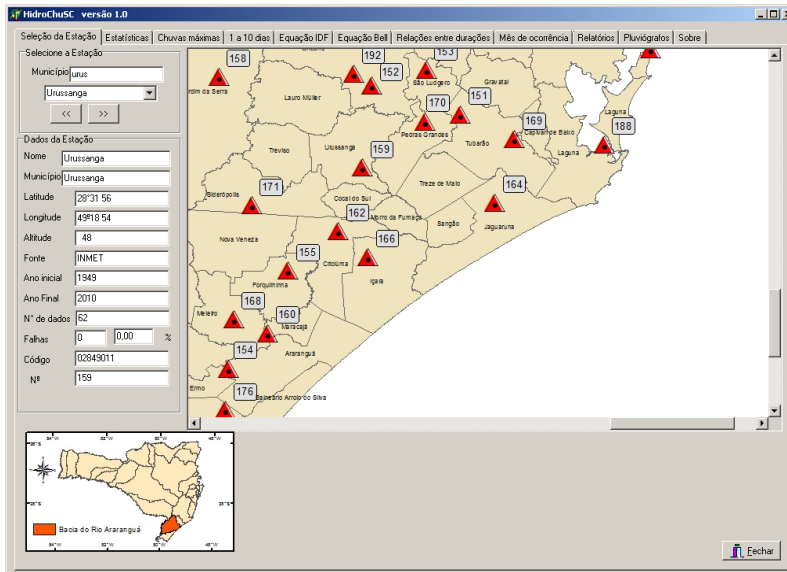


FIGURA 1. Tela Inicial do Programa HydroChuSC.

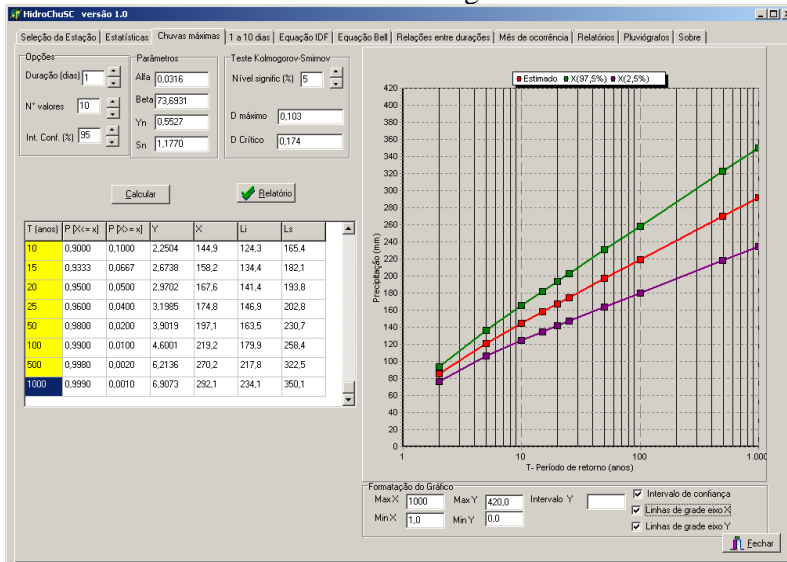


FIGURA 2. Tela Chuvas máximas do programa HydroChuSC.

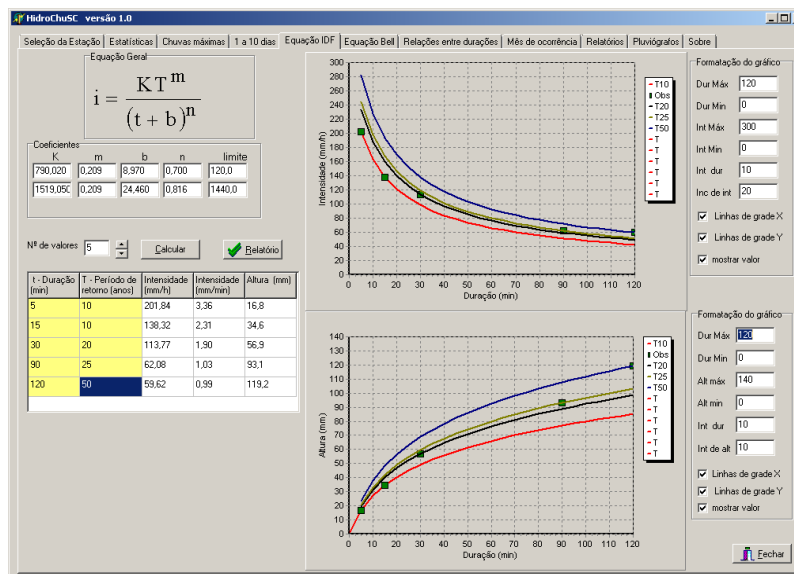


FIGURA 3. Tela Equação IDF do HydroChuSC.

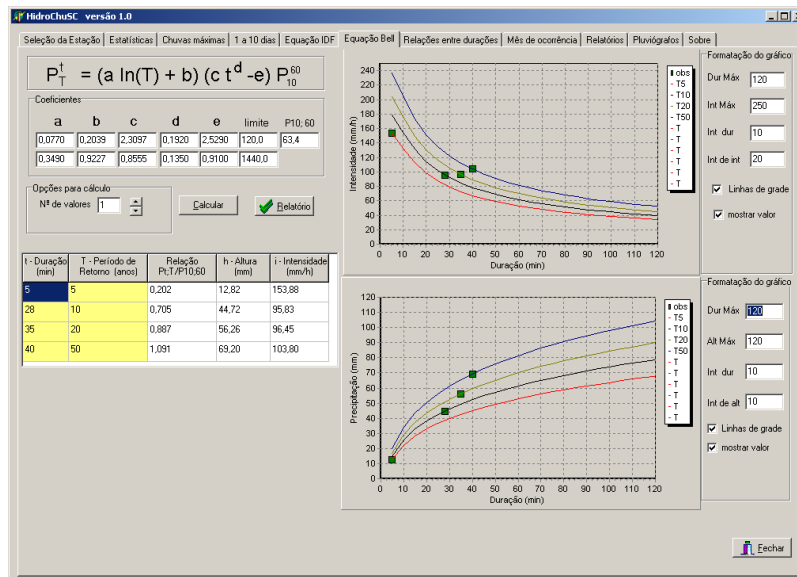


FIGURA 4. Tela **Equação de Bel** do HidroChuSC.

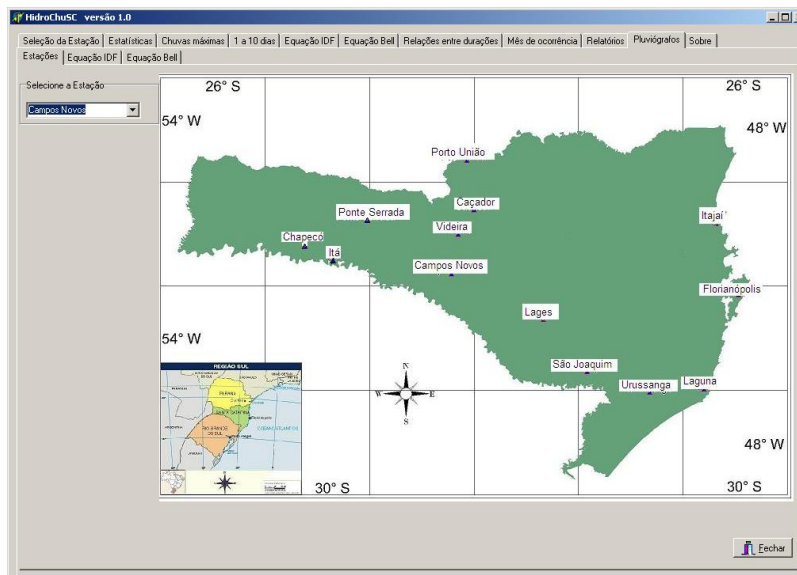


FIGURA 5. Tela **Pluviógrafos** do HidroChuSC.

CONCLUSÕES:

O programa HidroChuSC é uma ferramenta que pode auxiliar ao engenheiro obter estimativas de chuvas intensas para projetos de drenagem superficial para o estado de Santa Catarina. O programa permite obter tanto estimativas de chuvas intensas de longa duração, variando de 1 a 10 dias, como obter estimativas de chuvas intensas de duração entre 5 minutos e 1440 minutos com período de retorno variando de 2 a 100 anos

REFERÊNCIAS

- BACK, Á.J. Chuvas intensas e chuva para dimensionamento de estruturas de drenagem para o Estado de Santa Catarina (Com programa HidroChuSC para cálculos). Florianópolis: Epagri, 2013, 193p.
- BACK, Á.J. Seleção de distribuição de probabilidades para chuvas diárias extremas do estado de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.16, p.211 - 222, 2001.
- BELL, F.G. Generalized rainfall-duration-frequency relationships. **Journal of Hydraulics Division – ASCE**, 95:311-327, 1969.
- KITE, G.H. **Frequency and risk analyses in hydrology**. Fort Collins, Water Resources Publications, 1978. 224p.