

## ESTIMATIVA DO PARÂMETRO CURVA NÚMERO PARA QUATRO MICROBACIAS DA BACIA DA BARRAGEM SANTA BÁRBARA, PELOTAS/RS

**Pamela Bilhafan Disconzi<sup>1</sup>; Claudia Fernanda Almeida Teixeira-Gandra<sup>2</sup>; Rita de Cássia Fraga Damé<sup>2</sup>; Marcelo Peske Hartwig<sup>3</sup>; Gustavo Klumb<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação do Solo e da Água, UFPel/Pelotas – RS.

<sup>2</sup>Eng<sup>o</sup>. Agrícola, Prof<sup>a</sup>. Adjunta, Centro de Engenharias, Curso de Engenharia Agrícola, UFPel/Pelotas – RS.

<sup>3</sup>Eng<sup>o</sup>. Agrícola, Prof. Adjunto, Curso Superior de Tecnologia Ambiental IFSul – Pelotas - RS.

<sup>4</sup>Acadêmico do Curso de Engenharia Agrícola, Centro de Engenharias, UFPel/Pelotas – RS.

Apresentado no  
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015  
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

**RESUMO:** O método do Soil Conservation Service permite que se conheça a parcela da chuva total que escoar superficialmente e, para tanto, utiliza o parâmetro Curva Número (CN), que considera o tipo, uso e conteúdo de água no solo. Devido a inexistência do valor de CN para solos tropicais, objetivou-se estimá-lo de forma indireta, ou seja, a partir do coeficiente de escoamento (C). Foram utilizadas quatro microbacias, localizadas na Bacia do Arroio Santa Bárbara, Pelotas/RS, sendo que a calibração do CN foi realizada pela relação entre a precipitação efetiva e a total, considerando-se calibrado quando esta relação foi 0,40, para bacias rurais, e 0,60, para bacias urbanas. Os valores de CN encontrados foram 95 para Barbuda, 90 para Granja e 79 para Pedreira e Suzana, respectivamente. Observou-se que o valor de CN da microbacia Barbuda é maior em comparação com as demais, ocasionando maior escoamento superficial comparativamente à infiltração de água no solo, o que pode ser justificado por a microbacia Barbuda ser urbana. Concluiu-se que o coeficiente de escoamento mostrou-se adequado para calibrar o parâmetro CN, uma vez que a microbacia urbana Barbuda apresentou maior valor de CN comparativamente às microbacias Pedreira e Suzana que caracterizam-se como rurais.

**PALAVRAS-CHAVE:** CN, escoamento superficial, Serviço de Conservação dos Solos

### SETTING THE CURVE ESTIMATED NUMBER FOUR WATERSHEDS DAM SANTA BÁRBARA, PELOTAS/RS

**ABSTRACT:** The Soil conservation Service method allows to know the share of total rain that superficially flows and, therefore, uses the parameter Curve Number (CN), which considers the type, use and water content in the soil. Due to lack of value for CN tropical soils aimed to estimate it indirectly, that is, from the flow coefficient (C). Four were used watersheds, located in the basin of the Arroyo Santa Bárbara, Pelotas/RS, and the calibration of the CN was held by the ratio of effective precipitation and total, considering calibrated when this ratio was 0.40, for rural basins and 0.60 for urban basins. The CN values were 95 to Barbuda, 90 and 79 to Granja to Pedreira and Suzana, respectively. It was observed that the value of the CN watershed Barbuda is higher compared to the others, causing greater runoff compared to water infiltration into the soil, which can be justified by the watershed Barbuda be urban. It was concluded that the runoff coefficient was adequate to calibrate the CN parameter, since the urban watershed Barbuda showed higher CN compared to Pedreira and Suzana watersheds that are characterized as rural.

**KEYWORDS:** CN, runoff, Soil Conservation Service

**INTRODUÇÃO:** Atualmente, a pesquisa no campo ambiental tem levado em consideração a necessidade da conservação do solo e da água, visando a diminuição dos impactos antrópicos, de forma a tornar o uso dos recursos naturais sustentável. Com relação aos recursos hídricos, a bacia

hidrográfica vem sendo utilizada como unidade principal nos estudos hidrológicos, possibilitando estudar os seus diferentes componentes e suas inter-relações, com foco no planejamento e na gestão ambiental.

O escoamento superficial, direto ou deflúvio, é a fase do ciclo hidrológico diretamente associada à erosão hídrica. Apesar do impacto das gotas de precipitação desempenhar papel importante na desagregação das partículas do solo, é o escoamento superficial que promove o transporte das partículas. Dependendo da carga de sedimento e do volume e velocidade do escoamento, poderá haver deposição no leito dos corpos d'água (AVANZI et al., 2008).

Dadas as dificuldades encontradas para se determinar o potencial máximo entre a precipitação e o escoamento, o Soil Conservation Service (SCS) adotou um parâmetro denominado Curva Número (CN), obtido em função da cobertura do solo pela vegetação, tipo de preparo e classe de solo.

Reys, Rizzi e Araki (2010) afirmam que o CN consiste de um número adimensional, que varia de 0 a 100, em função das tipologias de recobrimento e das características do solo. Para superfícies impermeáveis ou com lâmina de água superficial, o CN é igual a 100, e para superfícies naturais, com capacidade de armazenamento de água, o CN é menor do que 100.

O método da Curva Número (CN) do SCS tem sido utilizado por mais de 50 anos para estimar o escoamento superficial, a partir de eventos de precipitação. O CN baseia-se em dados da relação entre intensidade da precipitação, condições da superfície do solo, volume de escoamento, condições hidrológicas, grupo hidrológico do solo e condições de umidade antecedentes (MACHADO, 2002). A partir do referido parâmetro, é possível estimar o máximo potencial de retenção de água de uma determinada área de drenagem, em um dado momento.

Devido a inexistência do valor de CN para solos tropicais, objetivou-se estimá-lo de forma indireta, ou seja, a partir do coeficiente de escoamento (C); em quatro microbacias, localizadas na Bacia do Arroio Santa Bárbara, Pelotas/RS.

**MATERIAL E MÉTODOS:** A área de estudo foi a Bacia Hidrográfica da Barragem do Arroio Santa Bárbara (Fig. 1), localizada entre as coordenadas geodésicas 31°37'52" a 31°47'16" S e 52°20'20" a 52°27'20" W, na porção sudoeste do município de Pelotas-RS, sendo dividida em quatro microbacias, microbacia da Granja, da Pedreira, da Suzana e da Barbuda. As áreas das quatro microbacias estudadas apresentam valores de 11,34, 13,91, 18,59 e 33,97 km<sup>2</sup>, para a Barbuda, Granja, Suzana e Pedreira, representando, respectivamente 14,5; 17,9; 23,9 e 43,7% da área total (77,81 km<sup>2</sup>), da bacia hidrográfica da Barragem Santa Bárbara (SILVA, 2009).

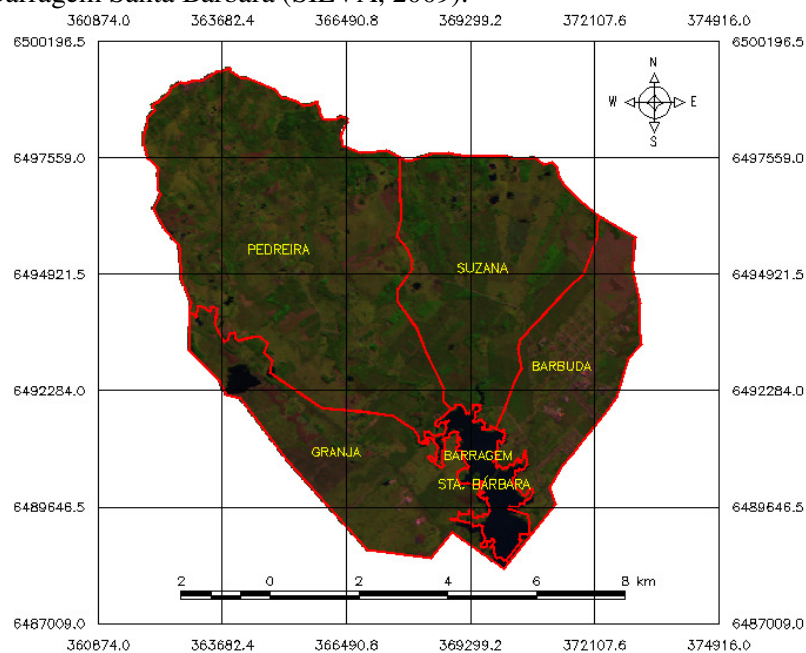


FIGURA 1. Delimitação das microbacias que fazem parte da Bacia Hidrográfica da Barragem do Arroio Santa Bárbara, em Pelotas/RS

A cobertura vegetal original resulta da localização da bacia em uma área de transição entre a serra e o litoral, com áreas de banhado, campos, pastagens, além da mata subtropical arbustiva (SIMON e CUNHA, 2008). Segundo Cunha e Silveira (1996), os solos presentes na Bacia Hidrográfica da Barragem Santa Bárbara são classificados como Argissolo Vermelho-Amarelo e Argissolo Bruno-Acinzentado (PVD1), Planossolo e Argissolo Bruno-Acinzentado (PLe1), Planossolo e Gleissolo (PLe3), Planossolo e Gleissolo (PLe4) e Gleissolo, Organossolo e Neossolo (HGe1) (Fig. 2).

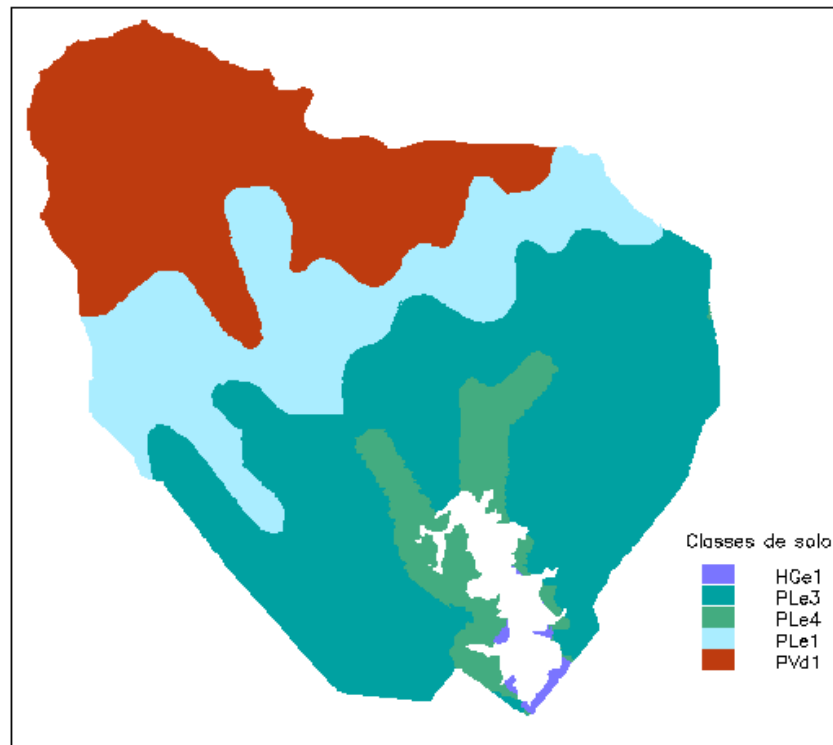


FIGURA 2. Mapa de distribuição das classes de solo na Bacia Hidrográfica da Barragem do Arroio Santa Bárbara, em Pelotas/RS.

Para calibrar o parâmetro CN do modelo Curva Número foi utilizada a relação entre a precipitação efetiva e a lâmina total precipitada, sendo considerado calibrado, quando a relação entre a precipitação de projeto e a efetiva (C) foi 0,40, para bacias rurais, e 0,60 para bacias urbanas (DAMÉ et al., 2011). Dessa forma, foi adotado para as microbacias da Pedreira e Suzana, o valor de 0,40 e para as microbacias da Barbuda e Granja, o valor de 0,60.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Na Tabela 1 são apresentados os valores do parâmetro Curva Número (CN) calculados para cada classe de solo, para as quatro microbacias. Observa-se que os valores de CN da microbacia Barbuda são maiores em comparação com as demais, representando que há maior escoamento do que a infiltração de água no solo. Vale ressaltar que a microbacia Barbuda é considerada uma microbacia urbana, apresentando-se com uma drenagem deficiente. Reys, Rizzi e Araki (2010) analisaram o comportamento hidrológico em três sub-bacias da bacia hidrográfica do rio Carapá, localizadas no Paraguai, em 1985, 1999 e 2007, através de análise multitemporal do uso do solo e análise da resposta hidrológica pelo método de Curva Número, com ênfase no parâmetro de coeficiente de escoamento superficial (C). As estimativas médias de CN encontradas, considerando-se as condições antecedentes de umidade, foram 52,98 para a condição seca, 72,85 para a condição normal e 86,66 para a condição de solo saturado.

TABELA 1. Valores do parâmetro Curva Número (CN) das microbacias, referentes às classes de solo.

Solos	CN (Microbacia)			
	Barbuda	Granja	Pedreira	Suzana
HGe1	97	96	-	-
PLe1	97	87	80	82
PLe3	90	85	77	76
PLe4	95	89	81	76
PVd1	-	-	78	81
MÉDIA	95	90	79	79

Assim, além da microbacia Barbuda ter apresentado uma composição de solo com baixa drenagem, Cunha e Silveira (1996) relatam que este solo apresenta-se impermeabilizado, sendo, ainda, influenciado pela ocupação do solo com área urbana. A microbacia Granja, que apresentou a mesma composição de solos que a Barbuda e também considerada urbana, apresentou um valor de CN igual a 90, porém com concentração maior de solos mais bem drenados. Já as microbacias Pedreira e Suzana mostraram através de seus valores de CN, que possuem solos mais permeáveis e mais bem drenados, sendo ambas consideradas microbacias rurais.

Os maiores valores do parâmetro CN do método do Soil Conservation ocorreram nos solos classificados como Gleissolo, Organossolo e Neossolo (HGe1) e Planossolo Argissolo Bruno Acinzentado (PLe1), localizados nas microbacias Barbuda e Granja.

**CONCLUSÕES:** O coeficiente de escoamento mostrou-se adequado para calibrar o parâmetro Curva Número, uma vez que a microbacia urbana Barbuda apresentou maior valor do referido parâmetro, comparativamente aos das microbacias Pedreira e Suzana, que se caracterizam como rurais.

## REFERÊNCIAS

- AVANZI, J.C.; SILVA, M.L.N.; CURI, N.; MELLO, C.R.; FONSECA, S. Calibração e aplicação do modelo MUSLE em uma microbacia hidrográfica nos Tabuleiros Costeiros brasileiros. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, n.6, p.563–569, 2008.
- CUNHA, N.G.; SILVEIRA, R.J.C. **Estudo dos solos do município de Pelotas**. EMBRAPA/CPACT, Ed. UFPel, 1996. 50 p.: il. (Documentos CPACT; 12/96).
- DAMÉ, R.C.F.; TEIXEIRA, C.F.A.; SIQUEIRA, G.A.; BACELAR, L.C.S.D.; GARRÉ, S.O. **Estimativa do parâmetro CN e impacto da urbanização em uma bacia do extremo sul do Brasil**. XIV World Water CONGRESS. Porto de Galinhas, 2011.
- MACHADO, R.E. **Simulação de escoamento e de produção de sedimentos em uma microbacia hidrográfica utilizando técnicas de modelagem e geoprocessamento**. 2002. 166 f. Tese (Doutor em Agronomia) - Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2002.
- REYS, C.D.R.; RIZZI, N.E.; ARAKI, H. Análise das características hidrológicas de três sub-bacias do Rio Carapá (Canindeyú, Paraguai) em função das mudanças da cobertura vegetal. **Revista Floresta**, Curitiba, v.41, n.2, p.243-256, 2011.
- SILVA, R.C. **Análise das áreas suscetíveis à erosão na bacia do Arroio Pelotas (RS), com auxílio do geoprocessamento**. 2009. 140 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande-RS, 2009.
- SIMON, A.L.H; CUNHA, C.M.M.L. Alterações geomorfológicas derivadas da intervenção das atividades antrópicas: análise temporal na Bacia do Arroio Santa Bárbara – Pelotas (RS). **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.9, n.2, p.29-38, 2008.