

MODELAGEM HIDROLÓGICA CHUVA-VAZÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO CANOAS POR MEIO DO MODELO *HEC-HMS* (*Hydrologic Modeling System*).

Guilherme da Silva Ricardo¹, Silvio Luís Rafaeli Neto²

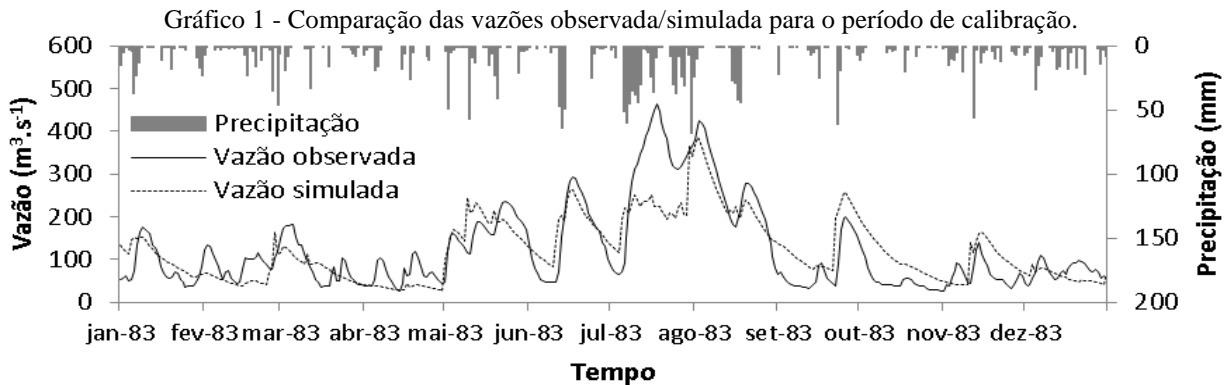
¹Acadêmico do Curso de Engenharia Ambiental - CAV – PROBIC/UDESC.

²Orientador, Departamento de Engenharia Ambiental - CAV – silvio.rafaeli@udesc.br.

Palavras-chave: Geoprocessamento. Recurso hídrico. Disponibilidade hídrica

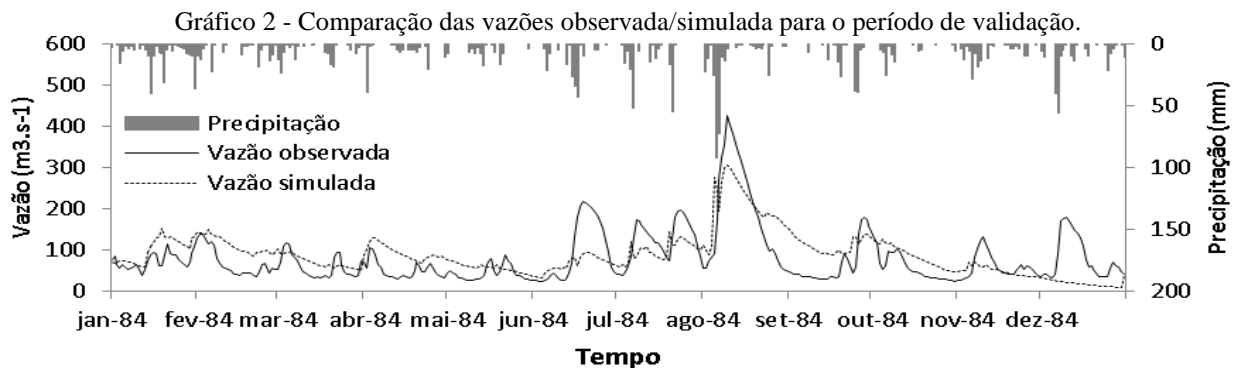
A bacia hidrográfica é cientificamente indicada como unidade territorial para a gestão do uso e ocupação do solo e dos recursos hídricos. A ação do homem sobre a superfície do solo da bacia reflete nos recursos hídricos causando interferências no processo denominado chuva-vazão. O processo chuva-vazão resulta da interação entre os processos hidrológicos que ocorrem no âmbito da bacia. O planejamento e gestão dos recursos hídricos de uma bacia dependem de parâmetros de qualidade e quantidade de água. Estes parâmetros podem ser afetados por alterações nos padrões geomorfológicos da bacia e do uso e da ocupação do solo sendo que as formas como se relacionam os elementos que compõem o sistema da bacia interfere na disponibilidade hídrica da mesma. A disponibilidade hídrica de uma bacia é avaliada com base em séries históricas de vazões, que dependem das características da distribuição da precipitação na bacia, da evapotranspiração e do uso da superfície do solo. A projeção futura de vazões pode ser feita por meio de modelos hidrológicos acoplados a modelos climáticos. A modelagem objetiva atingir o máximo de representatividade entre o que se observa na bacia e o que os modelos preveem em situações semelhantes. O modelo simula o processo chuva-vazão a partir de séries históricas de observações, como chuva e evapotranspiração, e de parâmetros que representem os limitadores físicos do comportamento do sistema geográfico da bacia. O produto principal da modelagem é o hidrograma na seção de controle ou foz da bacia. O modelo *HMS* (*Hydrologic Modeling System*) é um modelo hidrológico desenvolvido pelo Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos - *HEC* (*Hydrologic Engineering Center – US Army Corps of Engineers*). A aplicação do *HEC-HMS* neste estudo tem como objetivo modelar o processo de chuva-vazão de um sistema de sub-bacias conectadas pela rede de canais da bacia hidrográfica do Alto Canoas (BHAC). A BHAC possui 1973 km² de área. A modelagem matemática foi desenvolvida a partir de vetores de entrada como os parâmetros físicos da bacia e da rede de drenagem e series históricas de dados meteorológicos, tendo como resultado o hidrograma de vazão para uma sessão transversal. A modelagem hidrológica da BHAC permitiu simular as vazões em (m³.s⁻¹) para um ponto de controle, onde esta localizada a estação fluvio-pluviométrica Rio Bonito, que possui registro histórico de medição de vazão, usado para comparar a vazão observada com a simulada e assim avaliar a eficiência do modelo e a qualidade dos resultados gerados por ele. O módulo *HEC-GeoHMS* (*Geospatial Hydrologic Analysis*), foi usado para discretizar a BHAC em nove sub-bacias e nove canais de escoamento. Para as sub-bacias os métodos que calculam as perdas de precipitação (*Loss Method*), e o escoamento direto superficial e sub-superficial para a precipitação excedente (*Transform Method*), foram o *SCS Curve Number* e *SCS Unit Hydrograph*

respectivamente. Para os canais definiu-se o método de propagação da vazão (*Routing Method*), *Muskingum-Cunge*. Para cada método foram definidos parâmetros como p.e. o CN definido de acordo com o tipo de solo e do grupo hidrológico do solo. Com a definição dos parâmetros exigidos pelos métodos, a calibração do modelo foi feita para um período de um ano 1983, seguida pela validação no ano 1984. A precisão dos dados simulados em relação aos observados foi confirmada pela aplicação do coeficiente de *Nash-Sutcliffe* (NSE), e também pela avaliação gráfica dos hidrogramas. Para verificar as respostas do modelo hidrológico as vazões simuladas foram confrontadas com as vazões observadas para o mesmo período e escala. (Gráfico 1 e 2).



Fonte: Próprio autor (2016).

Para o período de calibração 1983, verifica-se que sempre que há um pico de vazão em destaque, o período de recessão após este pico, é mais suave na série simulada em relação a observada.



Fonte: Próprio autor (2016).

Para o período de validação, 1984, percebe-se que o modelo segue as tendências gerais da curva da vazão observada, mas fica evidente a perda de precisão da modelagem em relação ao período de calibração. Em análise final dos resultados percebe-se que tanto para o período de calibração quanto para o de validação, o modelo segue as tendências de comportamento da vazão observada, entretanto o modelo não consegue representar fielmente o hidrograma de vazão. Observa-se que as vazões são superestimadas na maioria do período modelado, exceto para os eventos hidrológicos que geram picos de vazão acima de $150 m^3 \cdot s^{-1}$, onde são subestimadas. Os resultados obtidos para o NSE de 0.675 para calibração e NSE 0.401, não refletem o potencial de modelagem hidrológica do modelo estudado. Os níveis de eficiência obtidos para a calibração, não foram mantidos na validação. Contudo, o modelo apresenta potencial para a modelagem hidrológica, pois faz uso de muitos parâmetros para o seu processo de modelagem.