

Proposição de curva-chave para medição de vazão do baixo curso do córrego Brejo Comprido, município de Palmas – TO
Geovana Arantes Araújo¹, Cláudia da Silva A. Rezende², Francisco Donizeti de Medeiros Júnior³, Clerson Dalvani Reis⁴, Nicolas Maracaípe Lima⁵.

¹Estudante do Curso de Engenharia Civil – IFTO. e-mail: geovana.araujo@estudante.ifto.edu.br

²Docente do Curso Superior de Engenharia Civil – IFTO. e-mail: claudia@ifto.edu.br

³Docente do Curso Superior de Engenharia Civil – IFTO. e-mail: francisco.dmj@gmail.com

⁴Docente do Curso Superior de Engenharia Civil – IFTO. e-mail: clerson.reis@ifto.edu.br

⁵Estudante do Curso de Mestrado em Engenharia Ambiental e-mail: nicolas.lima@mail.uft.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Os ciclos hidrológicos e o fornecimento dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica são controlados de acordo com o contexto a qual a mesma está inserida. Em grandes centros urbanos, devido ao despejo errôneo de esgotos, construções nas margens dos rios e de áreas impermeáveis e o aumento desenfreado de plantações, a composição química e física da água sofrem alterações (PAZ, 2004).

No caso do córrego em estudo, este está localizado em um parque municipal, na cidade de Palmas – Tocantins, uma área de preservação ambiental, porém, à medida que a capital foi se desenvolvendo a microbacia do Brejo Comprido sofreu fortes alterações, como por exemplo a construção da TO-050.

Com o desgaste das bacias hidrográficas foi estabelecido que o aumento médio máximo das cheias devido ao aumento de áreas impermeáveis e às canalizações, que a vazão máxima encontrada passa a ser seis vezes maior que a natural (LEOPOLD, 1968).

O estudo e o desenvolvimento de métodos de monitoramento de vazões ajudam na melhoria de planos de avanço sustentáveis, controles de cheias, indícios dos processos de assoreamento de canais, dimensionamento de reservatórios, de barragens e PCHs (Pequena Central Hidrelétrica), liberação de outorgas e também na solução de conflitos hídricos (RIOS, 2011).

Devido à importância estimar o comportamento das determinadas vazões de um rio e permitir o conhecimento sobre o fluxo da seção há a necessidade de elaborar sua curva-chave.

2 OBJETIVO

O objetivo geral deste trabalho é elaborar e propor a curva-chave no ponto próximo a foz do córrego Brejo Comprido no município de Palmas- TO, com vistas a subsidiar a gestão dos recursos hídricos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A microbacia do córrego Brejo Comprido é integrante do sistema fluvial do Rio Tocantins, situada na cidade de Palmas, com parte de sua extensão localizada na região de preservação do Parque Cesamar, à margem direita do rio Tocantins, entre as coordenadas geográficas X: 800086, Y: 787670

longitude Oeste e X: 8869121, Y: 8874527 latitude Sul (SEMATUR, 2005), drenando uma área de aproximadamente 62,14 Km², o que corresponde 2,52% do município que integra a microbacia em análise (SOUZA e FIGUEROA, 2012).

O ponto ao qual foi utilizado para realizar as medições da foz, encontra-se próximo à Universidade Federal do Tocantins, abaixo da ponte da Avenida NS 15. Com as coordenadas UTM 789833.52 m E 8873499.23 m S.

A utilização de ferramentas digitais contribuiu para maior aprimoramento e conhecimento de dados, assim, ao realizar o estudo sobre a microbacia do córrego Brejo Comprido foi usado o programa QGis, através dele, dados como área da bacia, ordem do curso d'água, perímetro e outras características foram descobertas.

Para identificar a forma da microbacia do córrego Brejo Comprido, foi aplicado as fórmulas do Coeficiente de Compacidade (Kc), Fator Forma (Kf) do Índice de Circularidade (Ic). Para tanto os resultados encontrados foram respectivamente 1,31; 0,32 e 0,573. Assim os valores do Coeficiente de Compacidade e o Índice de Circularidade propõem que a bacia é de caráter alongado e sem propensão a grandes enchentes. E assim, o Fator Forma, usando como referência o valor de 0,5, também demonstra baixa chances de cheias na bacia.

Foi utilizado nas medições para determinar vazão do córrego Brejo Comprido o modelo FlowTracker, um modelo do método acústico – do tipo molinete. Todavia, o equipamento realiza medições utilizando apenas 60% da profundidade. Ou seja, o equipamento mede a profundidade, com o posicionamento do sensor a 60% do valor da altura, que é automatizado por sua haste, devido a graduação da mesma.

Para a elaboração da curva-chave do córrego Brejo Comprido, foi utilizado os resultados já fornecidos, referentes ao período de 2018 a 2021.

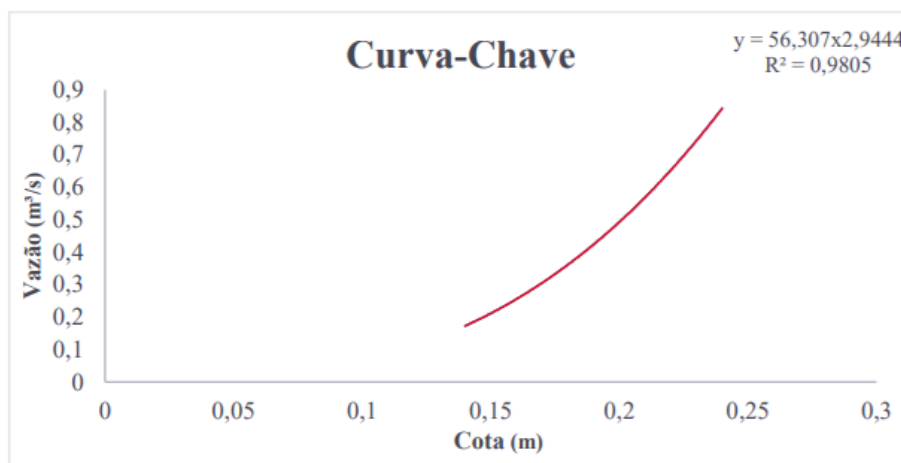
Os resultados foram lançados no software Excel, e montado a tabela com as cotas máximas e a vazão média de cada medição, onde preencheu-se mais uma coluna com as cotas auxiliares, para montagem do gráfico de dispersão. Para elaboração da coluna auxiliar foi utilizado a fórmula de equação potencial, onde a profundidade/nível de água (h) é elevada por um expoente (b), para tanto, usa-se valores de h₀, cuja a leitura da régua correspondente à vazão nula (m); para subtrair aos valores da leitura correspondente encontrando a nova cota.

Equação potencial utilizada: $Q = A \times (h - h_0)^n$

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para análise estrutural do caso de estudo, após a coleta e diagnóstico da cota e vazão e avaliação da caracterização da microbacia, foi elaborado a representação gráfica, da curvachave do ponto próximo a foz do córrego Brejo Comprido expresso na Figura 1.

Figura 1: Curva-chave do Ponto de medição do córrego Brejo Comprido



Fonte: Autor (2022)

Observa-se que o coeficiente de determinação da função foi bem alta, com um R^2 igual a 0,9805, o que indica um bom ajuste dos dados, apresentando bons desempenhos para todos os valores, uma vez que ambos estão muito próximos da curva. Isto indica que ao adicionar as cotas, mais de 98% das variações dos valores de vazão podem ser esclarecidos pelo modelo adotado.

A curva-chave ajustada para o ponto próximo à foz do córrego Brejo Comprido foi expressa pela equação: $Q = 56,307 * (h - 0,2)^{2,9444}$

Com um coeficiente de determinação ($R^2 = 0,9805$), o que indica um excelente ajuste dos dados. As medições realizadas ao longo de quatro anos, abrangendo diferentes condições hidrológicas, permitiram a obtenção de resultados consistentes, embora o estudo tenha destacado a importância de realizar novas medições em períodos de cheia para melhorar ainda mais o ajuste da curva em níveis superiores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados encontrados com estudo permitiram avaliar que a função potencial se ajustou bem as cotas que variam de 0,34 m a 0,44 m.

Com a quantidade de dados coletados, de baixa proporção, a curva chave necessita ser incrementada por meio de novas medições futuras, para ampliar o quadro de resultados. Pois com o aperfeiçoamento da mesma permitirá que as vazões posteriores sejam assistidas com a ajuda apenas da equação formada.

6 REFERÊNCIAS

FIGUEROA, Fernán Enrique Vergara; SOUZA, Rávila Marques de. **Análise de variáveis aplicada à gestão de recursos hídricos – caso de estudo da microbacia do córrego brejo Comprido, Palmas, TO.** Palmas, 2012.

JACCON, J.; CUDO, A. **Curvas-chaves em pequenos mananciais.** Brasília: EMBRAPA, 1989.

LEOPOLD, Luna B. **Hidrologia para o Planejamento de terras urbanas: Um guia de efeitos hidrológicos do uso do solo urbano.** Washington, 1968.

PAZ, A. M. et al. **Hidrometria e controle de cheias.** Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

RIOS, G. et al. **Métodos de medição de vazão em pequenos córregos.** São Paulo: CETESB, 2011.
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E TURISMO (SEMATUR). **Projeto Olho d'água. Recuperação e proteção ambiental compartilhada da microbacia do córrego Brejo Comprido.** SEMATUR, Palmas, 2005.

VILLELA, A. B.; MATTOS, C. B. **Hidrologia aplicada.** São Paulo: McGraw-Hill, 1975.7