

VELOCIDADE DO FLUXO DE ÁGUA NA SEÇÃO DE CONTROLE DE UMA BACIA HIDROGRÁFICA EXPERIMENTAL

Darione Alves Leal¹

Fernando Justino Nascimento Matias²

Hudson de Paula Carvalho³

Recursos Naturais

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo o monitoramento da seção transversal, em seu exutório, no córrego do Glória da Bacia Experimental do Córrego Glória, para compreensão do comportamento de seu leito. Mediu-se a batimetria, e a posteriori, a determinação da velocidade do fluxo nesta seção, com o uso de um micromolinetete do tipo Newton, no período de out/2015 a set/2017. O resultado demonstrou que fluxo do córrego é laminar com leito de vazante e com capacidade de carga muito baixa, variando de 0 a 0,44 m s⁻¹. Conclui-se também, que o leito do córrego Glória sofreu poucas alterações no período de monitoramento, tanto em seu escoamento quanto na sua seção, contribuindo para que a velocidade não sofresse alterações significativas.

Palavras Chave: Isótacas; Córrego; Profundidade; Batimetria; Rede Hidrométrica

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural que tem relação com todos os aspectos da civilização humana. Desde o desenvolvimento agrícola e industrial, aos valores culturais e religiosos fixados na sociedade, mas principalmente para a sustentação da vida terrestre. A antropização e o intemperismo são os fatores determinantes para o comportamento e alterações em uma Bacia Hidrográfica (BH). Por conseguinte, é fundamental a compreensão do regime das BHs e seus meios de drenagem. Logo, é necessário a pesquisa e o monitoramento dos recursos hídricos de toda a BH. Nesse sentido, Despax et al. (2016) aponta a importância do estudo dos fluxos em cursos d'água, monitorando e quantificando séries temporais de vazões. Diversos e fundamentais são os meios para a compreensão e o monitoramento das BHs, diretos ou indiretos, tais como: redes hidrométricas, pluviométricas, fluviométricas, réguas para monitorar a variação da altura do curso d'água, micromolinetetes, molinetetes, até os mais sofisticados como o ADV (Acoustic Doppler Velocity) ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) e equipamentos direcionados por satélites e sonar.

Os levantamentos simples de seção transversal (área e velocidade) fornecem informações suficientes para garantir uma maior confiabilidade de parâmetros e determinação de modelos hidrológicos (ZACHARY et al., 2014). Punys et al. (2015) ressaltam que os estudos da velocidade em uma seção transversal do curso d'água é primordial para diversos

¹ UFU - Universidade Federal de Uberlândia. Aluno de Pós-Graduação no Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental - darioneleal@hotmail.com

² UFU - Universidade Federal de Uberlândia. Aluno de Pós-Graduação no Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental - fernandomatias73@gmail.com

³ Prof. Dr. Hudson de Paula Carvalho. UFU - Universidade Federal de Uberlândia. Instituto de Ciências Agrômicas. hudsonpc@ufu.br

fins e em todas as localidades. Nesse sentido, o presente trabalho objetivou entender o comportamento do fluxo de escoamento do leito de um curso d'água pertencente a uma bacia hidrográfica experimental em Uberlândia, Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

O local de pesquisa é a Bacia Hidrográfica Experimental do Córrego Glória, localizada geograficamente a nordeste do município de Uberlândia-MG. A bacia em estudo apresenta uma área total de 8,27 km², medida até a partir da seção de controle da mesma (Figura 1). O Córrego do Glória é um dos afluentes da margem direita do Rio Uberabinha, um dos principais tributários da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari (OLIVEIRA,2006). A análise compreendeu o monitoramento da seção transversal do córrego do Glória, no exutório, realizando a batimetria nos períodos de seca (abril a setembro) e chuvoso (outubro a março), e a posteriori, a determinação da velocidade do fluxo nesta seção, com o uso de um micromolinete do tipo Newton, no período de out/2015 a set/2017. Posteriormente, determinou-se as isotacas e o perfil da seção, no leito do córrego em estudo.

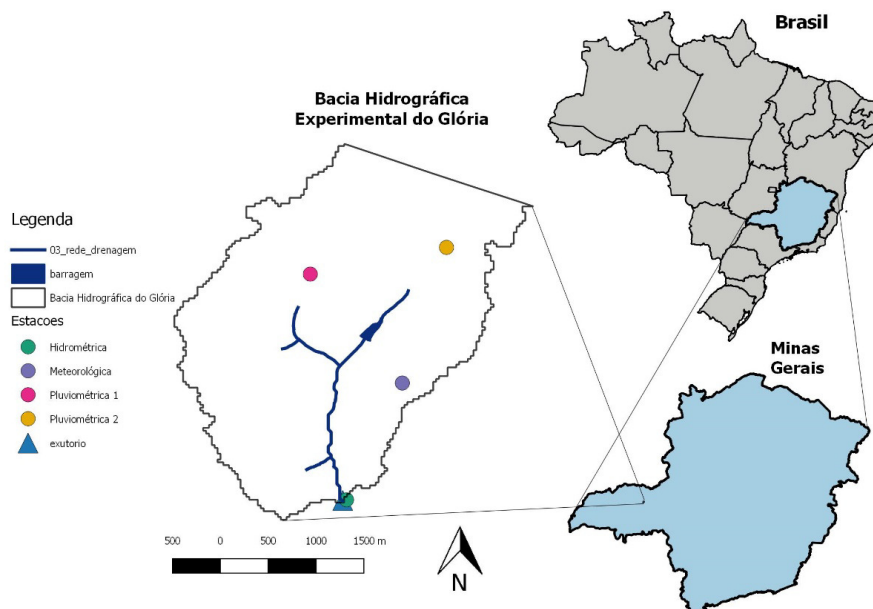


Figura 1 – Bacia Hidrográfica Experimental do Córrego Glória – estações de monitoramento e localização.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 2 (a; b) apresenta os perfis da seção transversal do curso d'água determinado pela batimetria referente aos períodos de seca e chuvoso.

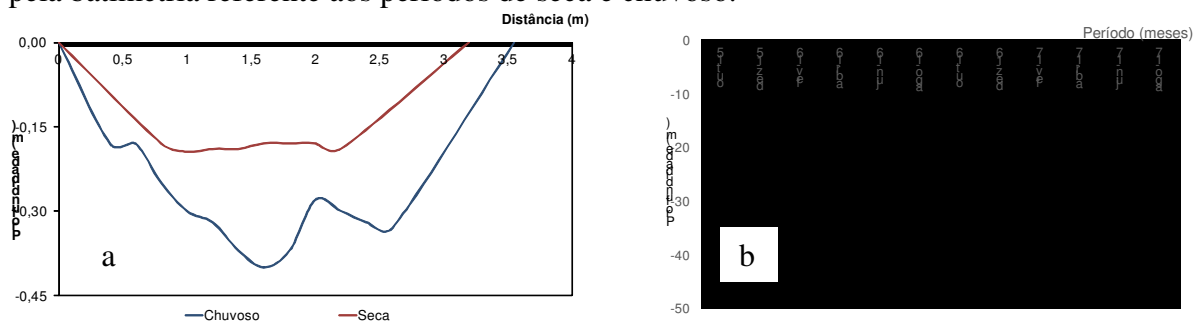
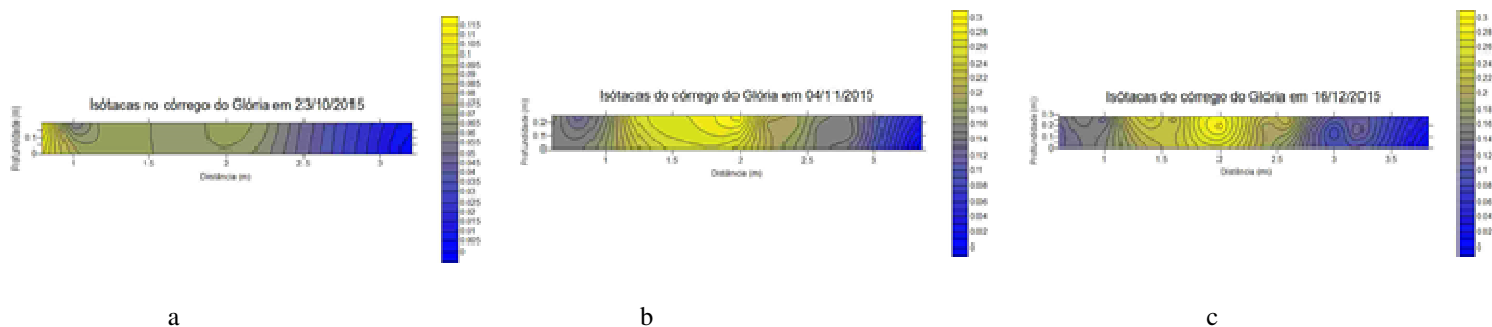


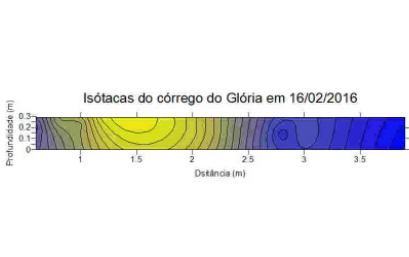
Figura 2 – a) Perfil da seção do curso d'água determinados pela batimetria no córrego Glória no período de outubro/2015 a setembro de 2017. b) Perfil da profundidade na seção de estudo do córrego do Glória durante o período de outubro de 2015 a setembro de 2017.

Conforme observa-se na Figura 2a, o comportamento do fluxo nesta seção se apresenta em três fases distintas, em todo o período de estudo. No início e no final da seção nota-se uma pequena profundidade, característico das margens dos cursos d'água naturais. Ao distanciar-se da margem, um aumento praticamente linear na profundidade, até atingir o máximo de profundidade para depois ter o comportamento inverso, diminuindo a profundidade linearmente até à margem oposta. Observa-se que o leito aparente do córrego variou de 3,20 m, na estação seca, a pouco mais de 3,5 m de largura na chuvosa, enquanto que a profundidade atingiu 0,40 m, maior profundidade, em março de 2017. Esse comportamento é característico do período chuvoso, favorecendo ao aumento da lâmina d'água. A profundidade média foi de 0,29 m e a menor profundidade 0,20 m em outubro de 2015, ano em que o período da seca se acentuou consideravelmente. Estes resultados também podem ser observados na Figura 2b, a qual ilustra a profundidade da seção em estudo. Nela, observa-se também, que o formato da seção apresentou pouca alteração durante o período analisado. Como era de se esperar, as maiores profundidades são alcançadas na estação chuvosa. Em contrapartida, na estação da seca constata-se que a profundidade retorna ao patamar da média, em torno dos 0,29 m.

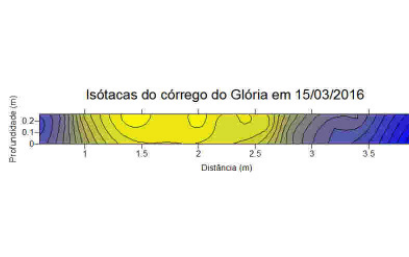
Para Bidorna (2016) uma compreensão mais completa da resposta de cursos d'água às atividades humanas e às mudanças climáticas, é necessária para gerenciar melhor os recursos naturais. A represa construída no córrego do Glória (Figura 1) ajuda na regularização da vazão do mesmo, como se percebe, pois, não há grandes alterações na cota do córrego. As variações de profundidade e de largura também sofreram poucas alterações no período de estudo. Esses processos são complexos e portanto, os dados de campo são de grande importância em estudos relacionados à esses temas. As Figuras 4a a 4v apresentam as isotacas de velocidade do córrego Glória obtidas na seção de controle, no período de outubro/2015 a setembro/2017. As isolinhas foram calculadas, após o levantamento batimétrico, por meio do software Surfer 8[®]. Utilizou-se como interpolador o método da Krigagem⁴.



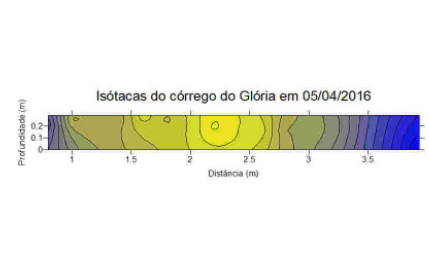
⁴ Krigagem: modelo matemático para locação de linhas de isovalores



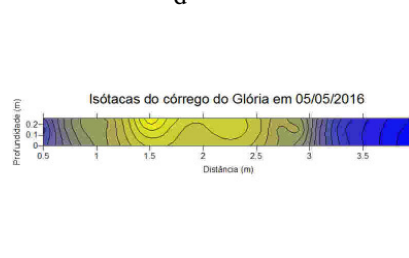
d



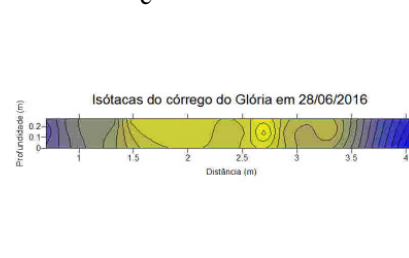
e



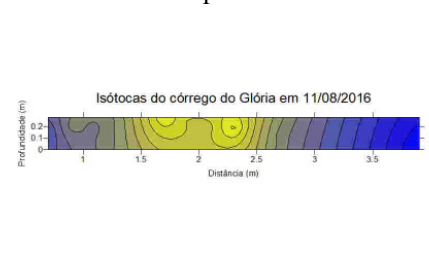
f



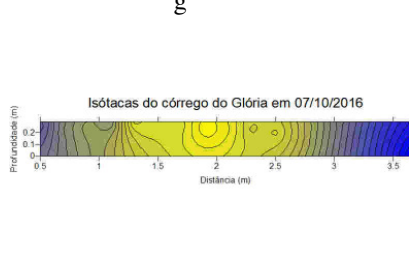
g



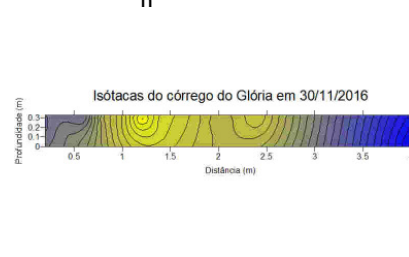
h



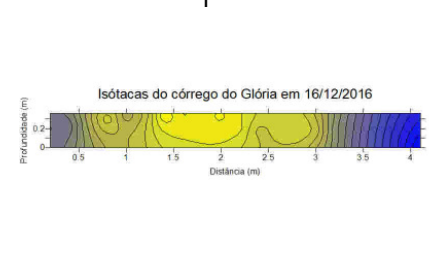
i



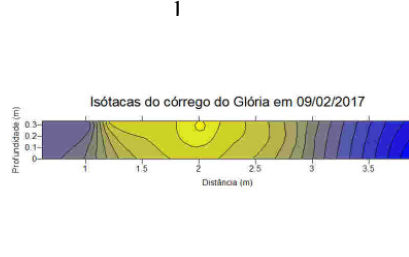
j



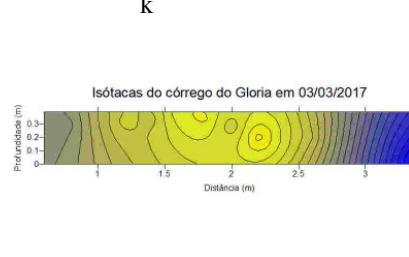
k



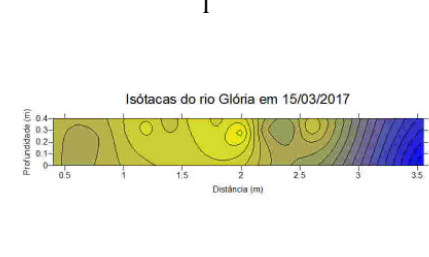
l



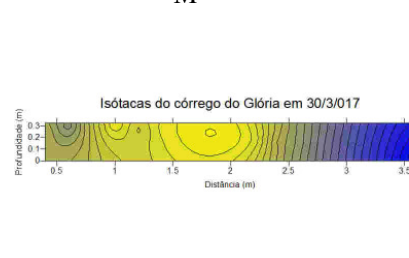
M



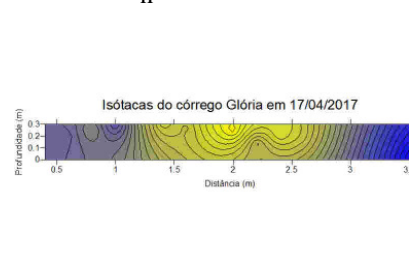
n



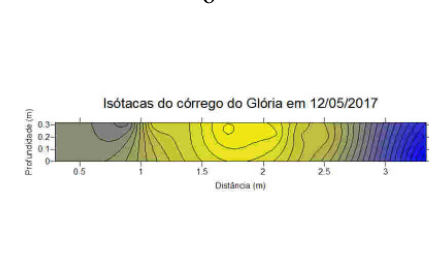
o



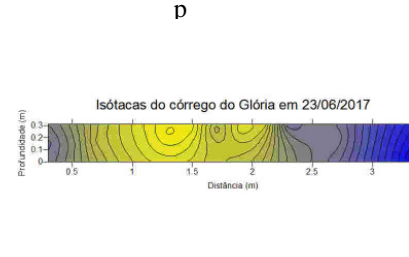
p



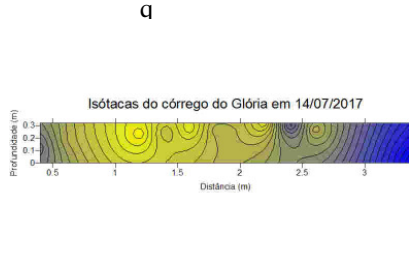
q



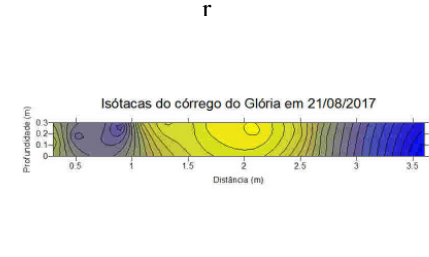
r



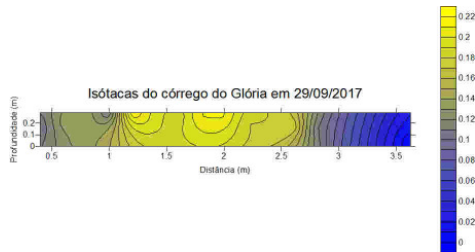
s



t



u



v

Figura 4 (a-v) – Isótacas do córrego Glória na seção de controle, estudada no período de outubro/2015 (a) a setembro/2017 (v).

Por meio das Figuras 4a a 4v, pode-se observar que a velocidade do fluxo do leito, de uma forma geral, é maior no centro e na superfície do curso d'água. Por outro lado, nas margens a velocidade é consideravelmente menor, reflexo da maior fricção entre a água e a vegetação das margens. Na região central do leito a variação da velocidade foi baixa, o que pode ser explicado pela característica do fundo do córrego na seção de controle, a qual se apresenta com basalto com algumas finas forrações de areia fina. A velocidade variou de zero a $0,44 \text{ m s}^{-1}$. O comportamento do leito do córrego, em 24 meses de monitoramento, sofreu poucas variações, tanto a intempéries ou a ação antrópica. Observou-se ainda, que a velocidade do fluxo foi sempre de intensidade pequena a média na porção noroeste, velocidades mais altas em direção ao centro e velocidades pequenas a nordeste.

CONCLUSÕES

O fluxo do córrego do Glória é laminar com leito de vazante e com capacidade de carga muito baixa. A velocidade variou de zero a $0,44 \text{ m s}^{-1}$. Conclui-se também, que o leito do córrego Glória sofreu poucas alterações no período de monitoramento, tanto em seu escoamento quanto na sua seção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AURELIEN DESPAX ; CHRISTIAN PERRET ; REMY GARÇON ; ALEXANDRE HAUET ; ARNAUD BELLEVILLE ; JEROME LE COZ; ANNE-CATHERINE FAVRE. Considering sampling strategy and cross-section complexity for estimating the uncertainty of discharge measurements using the velocity-area method. *Journal of Hydrology*. Grenoble, France. (2016) 128–140.
- BUTSAWAN BIDORNA; STEPHEN A. KISHA, JOSEPH F. DONOGHUEB, KOMKRIT BIDORNB. Sediment transport characteristic of the Ping River basin, Thailand. *ScienceDirect*. Florida State University. (2016) 557 – 564.
- OLIVEIRA, P. C. A. Diagnóstico Ambiental e Análise da Fragilidade do Relevo da Bacia Hidrográfica do Córrego Pindaíba, Uberlândia - Minas Gerais. 65p, 2006. Monografia (Graduação em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006.
- P. PUNYS; I. ADAMONYTE; A. KVARACIEJUS; E. MARTINAITIS; G. VYCIENE; E. ZACHARY C. JOHNSON; JOHN J. WARWICK; RINA SCHUMER. Factors affecting hyporheic and surface transient storage in a western U.S. river. *Journal of Hydrology*. 2014. Reno, NV 89512, United States.