

# MONITORAMENTO DE VAZÃO NO CÓRREGO TRANQUEIRA - REGIÃO CENTRAL DO ESTADO DO TOCANTINS

## FLOW MONITORING IN TRANQUEIRA STREAM - TOCANTINS STATE CENTRAL REGION

Reobbe Aguiar Pereira<sup>1</sup>

Adriana Keila Dias<sup>2</sup>

Nanci do Nascimento Souza<sup>3</sup>

**Resumo:** A água, recurso natural de extrema importância para a sobrevivência do homem, tem sido extraída de forma acelerada por diversos setores que têm interferido no ciclo, alterando a qualidade e quantidade da água. Muitos países já sofrem com a escassez hídrica, fazendo necessária a aplicação de legislações nacionais e internacionais para o controle das atividades que a usam e as resoluções de possíveis conflitos. O estudo objetivou-se em monitoramento no córrego Tranqueira – região central do Estado do Tocantins. Trata-se de uma pesquisa de campo, de metodologia qualitativa, exploratória e descritiva, onde buscou-se melhor entendimento sobre o Monitoramento de vazão no córrego Tranqueira – Região Central do Estado do Tocantins, no município de Guaraí-TO. Com base nos resultados obtidos o método flutuador mostrou-se adequada para medição de vazão de córregos com pouca quantidade d'água, a curva chave mostrou-se ajustado para medições diárias utilizando a cota da régua linimétrica com os parâmetros na primeira medição  $1,5934\text{m}^3\text{s}^{-1}$ , após uma semana verificação passou para  $1,7612\text{m}^3\text{s}^{-1}$ , o comportamento fluvial do córrego no período apresentou um aumento de  $0,1678\text{m}^3\text{s}^{-1}$ .

**Palavras-chave:** Recursos Hídricos. Ciências Ambientais. Método Flutuador.

**Abstract:** Water, a natural resource of extreme importance for human survival, has been rapidly extracted by various sectors that have interfered in the cycle, changing the quality and quantity of water. Many countries already suffer from water scarcity, making it necessary to apply national and international legislation to control the activities that use it and to resolve potential conflicts. In the present study, we monitored and measured the flow of the Tranqueira Stream located in the central region of Tocantins, using the float method to quantify the flow of the stream. Based on the results obtained the float method proved to be suitable for flow measurement of low water streams, the key curve was adjusted for daily measurements using the linear ruler dimension with the parameters in the first measurement  $1.5934\text{m}^3\text{s}^{-1}$ , after one week verification passed to  $1.7612\text{m}^3\text{s}^{-1}$ , the fluvial behavior of the stream in the period showed an increase of  $0.1678\text{m}^3\text{s}^{-1}$ .

**Keywords:** Water Resources. Environmental Sciences. Float Method.

1 Enfermeiro. Mestre em Ciências Ambientais. Doutorando em Engenharia Biomédica. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7447115724350334> ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2578-2611> E-mail: [enfreobbe@gmail.com](mailto:enfreobbe@gmail.com)

2 Enfermeira. Mestra em Ciências Ambientais. Doutoranda em Engenharia Biomédica. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2128882976477548> ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1291-5593> E-mail: [adrianakeiladias@hotmail.com](mailto:adrianakeiladias@hotmail.com)

3 Assistente Social. Mestra em Ciências Ambientais. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3500259913328237> ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0314-2536> E-mail: [nancinascimento28@hotmail.com](mailto:nancinascimento28@hotmail.com)

# Introdução

A água tem sido um bem de extrema importância para o homem desde a descoberta em que a produção de alimentos dependia da oferta de água usada no cultivo. As cidades que se desenvolveram no antigo Egito, após a revolução agrícola que ocorreu cerca de 5.000 anos antes de Cristo, localizadas próximas a rios que atendessem as suas demandas domésticas e agrícolas. Posteriormente, a água corrente também passou a ser utilizada na movimentação de máquinas que cortavam madeira, em moinhos de grãos e finalmente em processos industriais (TUCCI, 2007).

Vazão hidrográfica pode ser definida como o volume de água que passa numa determinada seção do rio por unidade de tempo, a qual é determinada pelas variáveis de profundidade, largura e velocidade do fluxo, e é expressa comumente no sistema internacional de medidas em  $m^3/s$ . A descarga (vazão) aumenta da montante para a jusante até sua foz. No entanto, pode ser observado por meio de medições de vazão, áreas em que o ponto medido a jusante apresenta valores inferiores de vazão que a montante (CARVALHO, 2008).

Segue abaixo a seguinte fórmula:

$$\text{Vazão} = (A \times L \times C) / T \text{ (m}^3 \text{ /s)}$$

**A**= média da área do rio.

**L**= comprimento da área de medição.

**C**= coeficiente ou fator de correção.

**T**= tempo, em segundos, que o flutuador leva para deslocar-se no comprimento L.

Sua medição é importante porque influencia a qualidade da água, os organismos que nela vivem e seus habitats. A vazão é influenciada pelo clima, aumentando durante os períodos chuvosos e diminuindo durante os períodos secos. Também pode ser influenciada pelas estações do ano, sendo menor quando as taxas de evaporação são maiores (PALHARES, *et al.*, 2007).

Vale ressaltar que a medição da velocidade do fluxo em canais de baixa ordem, tem se apresentado como um problema difícil, em razão do pouco volume da água em circulação, fato que não permite o emprego de molinete hidrométrico, cujo tamanho pode ser superior à profundidade do fluxo (BORTOLUZZI; FERNANDEZ, 2008).

**É fundamental e indispensável** a medição de vazão, pois por meio dessa prática é possível identificar a realidade no que se diz respeito ao abastecimento de comunidades, por exemplo, nos sistemas de irrigação, drenagem, água, e esgoto, assim como também para o planejamento de atividades agropecuárias.

## Material e métodos

O presente estudo trata-se de uma pesquisa de campo, de metodologia qualitativa, exploratória e descritiva, onde buscou-se melhor entendimento sobre o Monitoramento de vazão no córrego Tranqueira – Região central do Estado do Tocantins, no município de Guaraí-TO.

Para Pereira et al., (2018), refere pesquisa qualitativa como ambiente natural com coleta direta de dados e o pesquisador é o principal instrumento.

### a. Localização

Latitude:  $-8^{\circ} 51' 44''$

Longitude:  $-48^{\circ} 30' 13''$

Elevação: 219,89 m

**Figura 01.** Local ponto de medição Córrego Tranqueira.



Fonte: Google Earth.

### b. Roteiro de acesso

**Figura 02.** Local ponto de medição Córrego Tranqueira.



Fonte: Google Earth.

O roteiro a ser descrito se deu nas proximidades do município de Guaraí, do Estado do Tocantins, no córrego Tranqueira. Saindo na BR 153 sentido Sul, percorrendo 341 metros, em seguida vire à esquerda, para pegar Avenida Tranqueira, por 668 metros, logo em seguida vire novamente à esquerda, ponto de chegada Chácara senhor Ivo. Este estudo teve como objetivos compreender a importância da medição de vazão e determinar a vazão de córrego pelo método flutuador.

### c. Características da calha

A calha é composta por areia quartzosas.

**Figura 03.** Local ponto de medição Córrego Tranqueira.



**Fonte:** Foto dos autores, 2019.

**Figura 04.** Local ponto de medição Córrego Tranqueira.



**Fonte:** Foto dos autores, 2019.

### d. Características do entorno

A região onde está localizada o córrego é um solo concrecionário com plantação de frutas (manga, laranja, jaca, abacate, etc), e mata de galeria.

**Figura 05.** Árvores frutíferas.



**Fonte:** Foto dos autores, 2019.

**Figura 06.** Mata galeria ao entorno ponto de medição.



**Fonte:** Foto dos autores, 2019.

#### e. Metodologia da medição da vazão

Para a realização da medição de vazão foram usados os seguintes materiais:

- 4 estacas; - Trena; - Régua graduada de 1 m; - Cronômetro; - Flutuador (1 garrafa de 250 ml de plástico com tampa).

1º. Passo: Foi localizar o córrego para que pudesse ser realizada a medição da vazão.

2º. Passo: Demarcar o local da medição de vazão usando as 4 estacas, estando 2 estacas na cabeceira (ponto inicial da medição) e as demais estando a 3 metros à frente (ponto final da medição), todas na posição transversal do escoamento. Porém entre as estacas, exatamente 1,5 m entre elas, foi usada uma terceira posição para medição.

3º. Passo: Fazendo uso da trena esticada ligando as estacas cravadas na margem do nível da água, a cada 10 cm foram coletados a profundidade do leito usando a régua. Esse processo foi realizado nas 3 seções

de batimetria.

4º. Passo: Coletar a velocidade da superfície com o auxílio do flutuador, colocando água até a metade do (flutuador) garrafa, posicionando a flutuador 15 cm antes das primeiras estacas, e assim que o flutuador cruzou as estacas de partida o cronômetro foi acionado, finalizando quando o flutuador cruzou as estacas de chegada. Tal coleta foi realizada por 5 vezes, no dia 02/11/2019, após 7 dias, no dia 09/11/2019 a coleta da velocidade da superfície foi repetida.

**Figura 07.** Flutuador (1 garrafa de 250 ml de plástico com tampa).

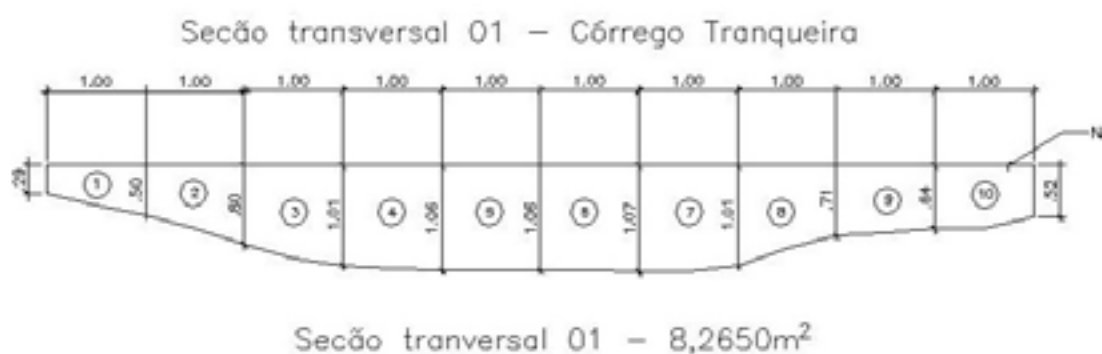


Fonte: Foto dos autores, 2019.

## Resultados e discussão

Seções molhadas

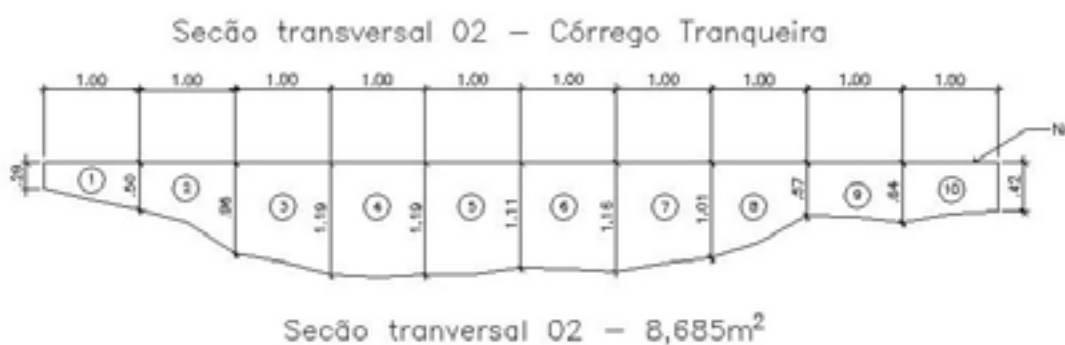
Seção 1:



DESCRIÇÃO	h 01 (m)	h 02 (m)	b (m)	Seções Molhadas
Seção 1	0,29	0,50	1,00	0,395
Seção 2	0,50	0,80	1,00	0,650
Seção 3	0,80	1,01	1,00	0,905
Seção 4	1,01	1,06	1,00	1,035
Seção 5	1,06	1,06	1,00	1,060

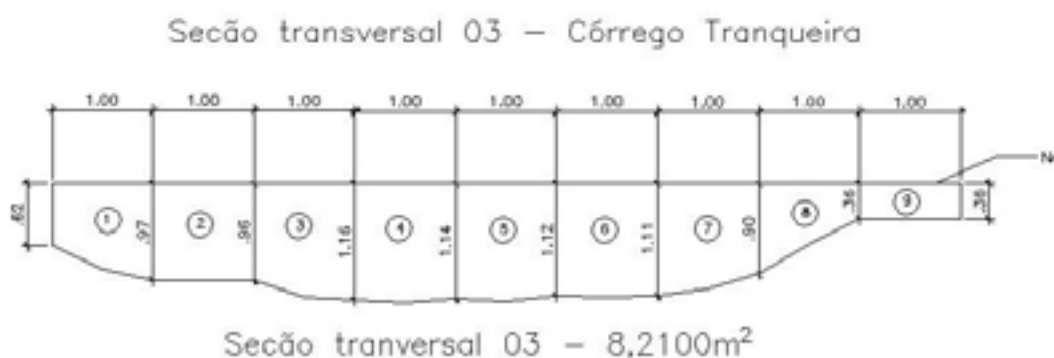
Seção 6	1,06	1,07	1,00	1,065
Seção 7	1,07	1,01	1,00	1,040
Seção 8	1,01	0,71	1,00	0,860
Seção 9	0,71	0,64	1,00	0,675
Seção 10	0,64	0,52	1,00	0,580
N	8,15	8,38	10,00	8,265
ME	0,815	0,838	1,00	
MD	1,07	1,07	1,00	

Seção 2:



DESCRIÇÃO	h 01 (m)	h 02 (m)	b (m)	Seções Molhadas
Seção 1	0,29	0,50	1,00	0,395
Seção 2	0,50	0,96	1,00	0,730
Seção 3	0,96	1,19	1,00	1,075
Seção 4	1,19	1,19	1,00	1,190
Seção 5	1,19	1,11	1,00	1,150
Seção 6	1,11	1,16	1,00	1,135
Seção 7	1,16	1,01	1,00	1,085
Seção 8	1,01	0,57	1,00	0,790
Seção 9	0,57	0,64	1,00	0,605
Seção 10	0,64	0,42	1,00	0,530
N	8,62	8,75	10	8,685
ME	0,862	0,875		
MD	1,19	1,19		

Seção 3:



DESCRIÇÃO	h 01 (m)	h 02 (m)	b (m)	Seções Molhadas
Seção 1	0,62	0,97	1,00	0,795
Seção 2	0,97	0,96	1,00	0,965
Seção 3	0,96	1,16	1,00	1,060
Seção 4	1,16	1,14	1,00	1,150
Seção 5	1,14	1,12	1,00	1,130
Seção 6	1,12	1,11	1,00	1,115
Seção 7	1,11	0,90	1,00	1,005
Seção 8	0,90	0,36	1,00	0,630
Seção 9	0,36	0,36	1,00	0,360
N	8,34	8,08	9,00	8,210
ME	0,926	0,897		
MD	1,16	1,16		

b. Velocidade da superfície (Vsup)

DADOS DE 02/11/2019	DADOS DE 09/11/2019
t1 = 13s	t1 = 12,2s
t2 = 12,6s	t2 = 11,8s
t3 = 12,9s	t3 = 12,3s
t4 = 12,8s	t4 = 12,4s
t5 = 12,9s	t5 = 12s
<b>tm = 12,8s</b>	<b>tm = 12,1s</b>

c. Seção média do escoamento

$$S_m = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{3} \Rightarrow S_m = \frac{8,2650 + 8,685 + 8,2100}{3} \Rightarrow S_m = 8,3860m^2$$

d. Velocidade média

$$V = 0,85 \frac{d}{t_m} \Rightarrow V = 0,85 \times \frac{12,8}{3} \Rightarrow 0,19m/s \text{ (para a medição de 02/11/2018)}$$

$$V = 0,85 \frac{d}{t_m} \Rightarrow V = 0,85 \times \frac{12,1}{3} \Rightarrow 0,21m/s \text{ (para a medição de 09/11/2018)}$$

e. Vazão

$$Q = V \times S_m \Rightarrow Q = 0,19 \times 8,3867 \Rightarrow 1,5934 m^3s^{-1} \text{ (para a medição de 02/11/2018)}$$

$$Q = V \times S_m \Rightarrow Q = 0,21 \times 8,3867 \Rightarrow 1,7612 m^3s^{-1} \text{ (para a medição de 09/11/2018)}$$

f. Discussão



Conforme os dados coletados é nítido que da medição realizada no dia 02/11 para a medição de 09/11 houve uma alteração significativa devido a precipitação, onde a vazão do córrego de  $1,5934\text{m}^3\text{s}^{-1}$  foi para  $1,7612\text{m}^3\text{s}^{-1}$  apresentando um aumento de  $0,1678\text{m}^3\text{s}^{-1}$ .

## Considerações Finais

Com base nas discussões proferidas em sala de aula, e de demais leituras em artigos científicos e na Resolução 430/2011 que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluente, do CONAMA, é perceptível que não é suficiente apenas políticas de uma nova gestão ambiental, ou de novas políticas para uma gestão ambiental, é necessário a participação de todos os envolvidos. A política ambiental deve ser usada como ferramenta norteadora para a sociedade em geral, empresas públicas ou privadas, bem como também o poder público, podendo assim garantir a sustentabilidade e a preservação do planeta. Tal feito deve também promover a minimização dos impactos ambientais que vêm de forma crescente trazendo prejuízos ao meio ambiente devido ao crescimento urbano desordenado.

Destarte é necessário utilizarmos da Responsabilidade Social, que segundo Nascimento; Curi 2003, afirmam que o compromisso que a organização deve ter com a sociedade, expresso por meio de atos e atitudes que afetem positivamente, de modo amplo, ou a alguma comunidade, de modo específico, agindo proativamente e corretamente no que tange a seu papel específico na sociedade e a prestação de contas para com ela.

Dessa forma compreendemos que o exercício da responsabilidade social depende das ações sobre o modo de vida contemporâneo da sociedade e das organizações inseridas. Essas considerações apontam a necessidade de um trabalho interdisciplinar onde as diferentes visões possam contribuir conjuntamente e assim poder implantar de fato a responsabilidade social ambiental de forma efetiva na preservação dos rios e das nascentes. Para tanto faz necessário a mobilização social dos atores sociais envolvidos considerando que na atualidade a questão é emergente.

## Referências

BORTOLUZZI, Leandro Neri; FERNANDEZ, Oscar Vicente Quinonez. **Medição da vazão líquida em pequenos cursos d'água de Marechal Cândido Rondon (PR)**. ISSN 0103-1538, 2008.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Resolução no 430, de 13 de maio de 2011. Conselho nacional do meio ambiente-CONAMA. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**.

CARVALHO, Thiago Morato de. Técnicas de medição de vazão por meios convencionais e não convencionais. **RBGF – Rev. Bras. Geografia Física** Recife-PE, vol. 01, n.01, 2008, 73-85.

NASCIMENTO, JML. and CURI, RC. A interface da responsabilidade social na gestão de recursos naturais. **Gestão sustentável dos recursos naturais: uma abordagem participativa**. Campina Grande: EDUEPB, 2013. Available from SciELO.

PALHARES, Julio C.P.; et al., **Medição da Vazão em Rios pelo Método do Flutuador. Versão Eletrônica**, Concórdia-SC, julho, 2007.

PEREIRA, A.S. et al., **Metodologia da pesquisa científica**. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM, 2018.

Disponível em: [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic\\_Computacao\\_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1).

TUCCI, CARLOS E. M. **Hidrologia**: Ciência e Aplicação. 4 Ed. Editora UFRGS. 2007.

Recebido em 24 de novembro de 2021

Aceito em 13 de dezembro de 2021

