

## PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE VERTEDORES EM REGIÕES DE BAIXO ESCOAMENTO PARA CONTROLE DE VAZÃO E NÍVEL

### SPILLING IMPLANTATION PROJECT IN LOW DROP REGIONS FOR FLOW AND LEVEL CONTROL

<sup>1</sup>SFEIR, C.R.; <sup>1</sup>ROLLA, P.G.O.; <sup>1</sup>GOMES, V.V.; <sup>2</sup>LOGULLO, B.G.

<sup>1</sup>Discentes do Curso de Engenharia Civil – Unifio – Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos.

<sup>2</sup>Docente do Curso de Engenharia Civil – Unifio – Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos.

#### RESUMO

A implantação de vertedores em regiões de baixo escoamento proporciona a utilização da água em períodos em que o nível do rio não é suficiente para sucção por bombeamento, impossibilitando assim a sua utilização. Para tal implantação há necessidade de um estudo local, análise topográfica, contribuição de bacia hidrográfica, nível do rio, vazão (tomando necessidade de área da seção transversal, velocidade superficial e velocidade média). Os cálculos de vazão serão realizados considerando o método empírico utilizando-se de um pequeno flutuador de isopor e para determinar sua velocidade, considera-se o seu deslocamento por um percurso em um determinado período. É válido ressaltar a importância do detalhamento nos passos para a elaboração de projeto e implantação do vertedor proposto neste trabalho e a importância dos benefícios proposto por tal implantação, como por exemplo, reduzir a escassez no abastecimento de pequenas comunidades.

**Palavras-chave:** Vertedor. Método Empírico. Bacia Hidrográfica.

#### ABSTRACT

The implantation of spillways in low flow regions allows the use of water in periods when the river level is not sufficient for pumping suction, thus making its use impossible. For such implementation there is a need for a local study, topographic analysis, river basin contribution, river level, flow (taking the need for cross-sectional area, surface velocity and average velocity). Flow calculations will be performed considering the empirical method using a small Styrofoam float and to determine its velocity, it is considered its displacement by a path in a given period. It is worth emphasizing the importance of detailing in the steps for project design and implementation of the spillway proposed in this paper and the importance of the benefits proposed by such implementation, such as reducing the shortage in the supply of small communities.

**Keywords:** Spilling. Empirical Method. Hydrographic Basin.

#### INTRODUÇÃO

Segundo dados do último Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2017, cerca de 35 milhões de brasileiros sofrem com a escassez de água. As maiores incidências de escassez estão concentradas nas regiões Norte e Nordeste, devido a tal situação, essas populações acabam se deslocando longas distâncias para o acesso à mesma.

Considerando a problemática exposta, análise de estudo de locais, é cabível a implantação de vertedores, os quais, de acordo com Batista e Lara (2012) são estruturas hidráulicas responsáveis por permitir a passagem de águas excedentes e controlar fluxo e nível de obras hidráulicas em um canal. A sua implantação requer

**[CEDSI] Comentário:** Favor confirmar se essa formatação é aceita no manual da FIO. Se for, OK, mas se não for é melhor já ir ajustar para estar certo na versão do documento para P2.

diversos estudos, para este trabalho serão considerados os estudos hidráulicos de uma determinada região para a possível implantação, ou seja, os estudos de área (profundidade e largura do rio) para a determinação da área de seção transversal, velocidade de escoamento de conduto livre e nível do rio para a determinação da vazão e escolha do modelo de vertedor mais apropriado para a região.

O barramento dos cursos para a formação de lagos artificiais, com o intuito de elevar o nível d'água ou criar um reservatório de acumulação de água poderá ser de extrema importância em regiões desfavorecidas hidrologicamente, possibilitando a sustentabilidade da agropecuária, irrigação, abastecimento de propriedades, piscicultura, recreação de atividades.

Obter dados hidrológicos do rio Ribeirão-Ourinho situado na cidade de Jacarezinho- PR, analisar sua capacidade de atender a população local e assim propor um vertedouro, a fim de controlar a vazão e o fluxo do curso de água em questão.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A partir do conhecimento de uma região na cidade de Jacarezinho PR onde há um rio com baixo escoamento foram realizadas medições de vazão, profundidade e largura do rio para traçado da seção transversal. Identificando assim, quais condições o mesmo seria capaz de suprir sem que haja interferência à jusante.

### **Área da seção transversal**

Analisando as condições do rio, foi encontrada uma região com baixa variação em sua profundidade e superfície relativamente plana para facilitar a possível implantação do vertedouro.

### **Velocidade**

Para determinar a velocidade foi utilizado um flutuador de isopor (Figura 01) e cronometrado o tempo necessário para percorrer a distância  $d = 1m$  demarcada com estaca (Figura 02).

**Figura 01** – Flutuador utilizado



**Fonte:** Os Autores

**Figura 02** – distância percorrida pelo flutuador nas medições



**Fonte:** Os Autores

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após definida a seção transversal do rio a ser estudada, com largura de 3,17m, foram coletados dados de profundidade a cada 30cm a partir da margem para o cálculo da área da seção transversal. Apresentados na Tabela 1:

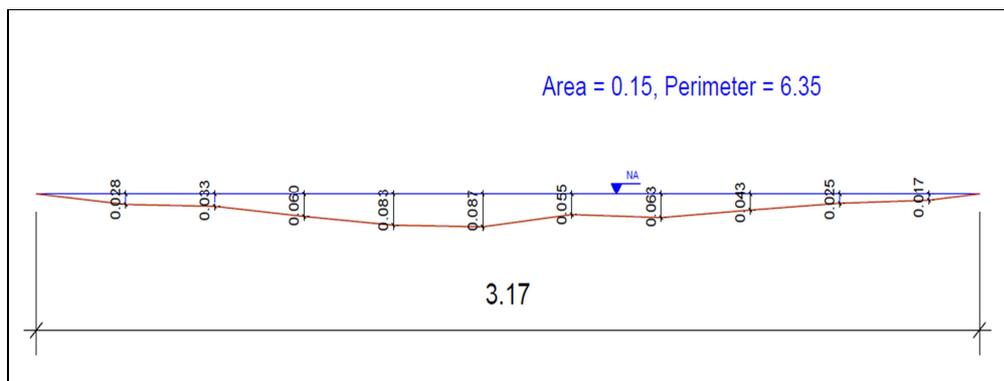
**Tabela 01** – Relação Distância x Profundidade

| Distância (cm) | Profundidade (cm) |
|----------------|-------------------|
| 30             | 2,8               |
| 60             | 3,3               |
| 90             | 6,0               |
| 120            | 8,3               |
| 150            | 8,7               |
| 180            | 5,5               |
| 210            | 6,3               |
| 240            | 4,3               |
| 270            | 2,5               |
| 300            | 1,7               |

Fonte: Os Autores

A Figura 03 apresenta o perfil do rio a partir dos dados da Tabela 01:

Figura 03 – Traçado do perfil



(Autoria própria – Tecnologia CAD)

Os tempos coletados a partir do deslocamento do flutuador encontram-se na Tabela 02:

**Tabela 02** – Tempos cronometrados no trajeto do flutuador

|          | <b>Tempo (s)</b> |
|----------|------------------|
| $t_1$    | 02,17            |
| $t_2$    | 02,74            |
| $t_3$    | 02,22            |
| $t_4$    | 02,54            |
| $t_5$    | 02,45            |
| $t_6$    | 02,21            |
| $t_7$    | 02,26            |
| $t_8$    | 02,44            |
| $t_9$    | 02,56            |
| $t_{10}$ | 02,39            |

(Autoria própria)

Assim,

$$t(s) = \frac{t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + t_8 + t_9 + t_{10}}{10} =$$
$$\frac{02,17 + 02,74 + 02,22 + 02,54 + 02,45 + 02,21 + 02,26 + 02,44 + 02,56 + 02,39}{10}$$
$$t = \frac{23,98}{10} = 2,4s$$

Logo,

$$V = \frac{d}{t} = \frac{1,00}{2,4} = 0,42m/s$$

Considerando os valores de tempo e velocidade, a vazão ( $Q$ ) pode ser calculada por:

$$Q = V \cdot A$$
$$Q = 0,42 * 0,15 = 0,063m^3/s = 0,063x10^3L/s = 63L/s$$
$$(1m^3 = 1x10^3L)$$

## **CONCLUSÕES**

A implantação do vertedor de soleira tende a criar uma região com maior lâmina d'água, proporcionando a sua sucção e conseqüentemente induzir valores de vazão maiores que 63L/s à jusante. Esse efeito é obtido a partir do armazenamento de um determinado volume sobre a soleira.

A partir desse efeito espera-se resolver problemas de vazões e proporcionar controle da altura da lâmina d'água em épocas de seca atendendo as necessidades da região em questão.