



Relatório Final

DEC 0013 Projeto Integrador I
Grupo: 404! Name not found!

Sumário

O Cálculo do Volume	2
Cálculo das Estimativas	2
Resultados obtidos em pesquisa	3
Capacidade de Produção;	3
Volume de água utilizado em uma safra.	3
Conclusão	3
Referências	4

1. O Cálculo do Volume

Intuitivamente temos uma concepção do significado de volume, mas utilizando o cálculo devemos tornar precisa a definição do que é este conceito. Sendo assim, para a matemática podemos definir volume como o espaço ocupado por um corpo. O espaço ocupado pode ser definido como $V = A \cdot h$, ou seja volume é a multiplicação da área da base de um sólido pela sua altura. No entanto, esta definição é muito simples e é mais comum no ensino médio. Para o cálculo de ensino superior, a definição de volume é [2]:

Definição de volume Seja S um sólido que está entre $x = a$ e $x = b$. Se a área da secção transversal de S no plano P_x , passando por x e perpendicular ao eixo x , é $A(x)$, onde A é uma função contínua, então o volume de S é

$$V = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n A(x_i^*) \Delta x = \int_a^b A(x) dx$$

Figura 1. Definição de Volume, James Stewart [1]

Também sabemos que sólidos podem ser regulares ou irregulares, que têm características muito diferentes, na computação é mais comum vermos sólidos regulares para cálculo de volumes no método computacional, pois estes são replicados em tamanhos infinitesimais podendo então alcançar uma alta precisão.

2. Cálculo das Estimativas

Para se manter a altura ideal da lâmina de água para cultivo de arroz irrigado é necessário repor a água perdida pela evapotranspiração, em média 7,2 mm por dia, e a água perdida por percolação e infiltrações, em média 4 mm por dia. Sendo assim, a equação que define a perda de água por dia por hectare (α) é definida por:

$$100m \cdot 100m \cdot (0,0072m + 0,004m) = 112m^3 = \alpha$$

Para uma safra que tem em média 115 dias, podemos definir $\delta = \alpha \cdot 115$, ou seja, δ é a quantidade de água necessária para manter a lâmina durante toda a safra. Também podemos definir a equação da vazão, em litros por segundo (L/s), necessária para irrigar um hectare, ao longo do dia, é definida por:

$$\frac{112m^3}{86400s} \cdot (1000L) = 1,296 L \cdot s^{-1}$$

Sendo assim, é necessária uma vazão aproximada de 1,3 litros por segundo, para manter uma lâmina de 6cm em um hectare de arroz irrigado.

Caso seja necessário preparar o solo deve-se considerar o volume gasto inicialmente. Sabendo que a altura ideal da lâmina de água para preparo do solo em média é de 15cm [6], podemos definir o volume gasto para preparo (β) por:

$$100m \cdot 100m \cdot 0,15 m = 1500m^3 = \beta$$

Em resumo, podemos dizer que para irrigar uma plantação de arroz, será necessário ao todo, o volume gasto para preparo do solo, o volume gasto para criar a lâmina de água de altura ideal e o volume de água gasto para manter esta lâmina, podemos definir o volume total (v) gasto por:

$$\begin{aligned} v &= \delta + \beta + (100m \cdot 100m \cdot 0.06m) \\ &= 12880m^3 + 1500m^3 + 600m^3 = 14980m^3 \end{aligned}$$

3. Resultados obtidos em pesquisa

3.1. Capacidade de Produção;

A produção de arroz de 2020 foi de 11,1 milhões de toneladas [2], Utilizando os dados da Epagri sabe-se que Santa Catarina produz 11% do arroz Brasileiro ou seja 1,22 milhões em 2021/2022 [3]. Correlacionando com a pesquisa efetuada pela Epagri [4], a região de Araranguá possui 39% da área plantada de SC, tomando como prerrogativa que esta também é a proporção de produção temos que Araranguá produziu 475,8 mil toneladas de arroz no ano de 2020 [5].

Logo, podemos afirmar que em uma safra, que dura em média 115 dias, a produção é de aproximadamente 158,6 mil toneladas de arroz.

3.2. Volume de água utilizado em uma safra.

Para suprir a necessidade de água do arroz, estima-se que venha sendo utilizado, atualmente, um volume de água médio de 12 mil metros cúbicos (m^3) por hectare (m^3/ha) por safra, ou seja tem uma vazão de 1,0 a 1,4 Litros por segundo por hectare, para um período médio de irrigação de 80 a 110 dias [6] [7]. Como na região de Araranguá a safra tem tempo médio de 100 a 130 dias, afirma-se que utiliza-se em média 14 mil metros cúbicos (m^3) de água por hectare (ha) por safra.

Sendo assim, na região de Araranguá estima-se que 58,8 mil hectares são dedicados ao plantio de arroz, e que para uma safra é utilizado 823200 mil metros cúbicos (m^3) de água em uma safra, concluindo então que na região de Araranguá são utilizados 5256 metros cúbicos (m^3) de água por tonelada de arroz produzida.

4. Conclusão

Percebemos que nossas estimativas obtiveram pequena taxa de erro se comparada aos cálculos encontrados pelos estudos [6], no entanto não consideramos fatores como qualidade, pH e salinidade da água [7], variação climática na evapotranspiração, inconsistência nos desníveis do solo, da taxa de percolação e infiltração lateral. Sendo assim, não podemos concluir que nossos resultados estão intrinsecamente relacionados à realidade, no entanto para projetar um sistema que facilmente se adeque a realidade, estes cálculos serão mais que suficientes.

5. Referências

- [1] STEWART, James. Cálculo Volume I. 7° Ed. S. Paulo, CENGAGE Learning 2013.
- [2] SC: estudo mapeia produção de arroz. AGROLINK. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/sc--estudo-mapeia-producao-de-arroz_437508.html - Acesso em 26/11/2021
- [3] Arroz: Veja as expectativas e a situação da colheita em 2021. DIA RURAL. Disponível em: <https://diarural.com.br/arroz-veja-as-expectativas-e-a-situacao-da-colheita-em-2021/> - Acesso em 01/12/2021
- [4] A safra catarinense de arroz se mantém estável em 2021, com produtividade superior no Sul do Estado. EPAGRI. Disponível em: <https://www.epagri.sc.gov.br/index.php/2021/07/23/safra-catarinense-de-arroz-se-mantem-estavel-em-2021-com-produtividade-superior-no-sul-do-estado/> - Acesso em 03/12/2021
- [5] Estimativa de alta na produção catarinense de grãos é destaque no Boletim Agropecuário de novembro. EPAGRI. Disponível em: <https://www.epagri.sc.gov.br/index.php/2021/11/25/estimativa-de-alta-na-producao-catarinense-de-graos-e-destaque-no-boletim-agropecuario-de-novembro/> - Acesso em 03/12/2021
- [6] Irrigação e Drenagem. EMBRAPA. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000fojvokod02wyiv80bhgp5p9cxb3rg.html> - Acesso em 01/12/2021
- [7] Fluvial modulation of hydrodynamics and salt transport in a highly stratified estuary. D'aquino, Carla de Abreu. Filho, Jurandir Pereira. Schettini, Carlos Augusto França. Brazilian Journal of Oceanography 2010.
- [8] Caracterização de Estações de Bombeamento em Lavouras de Arroz no Rio Grande do Sul. Kopp, Luciana M. Peiter, Marcia X. Robaina, Adroaldo D. e Toescher, Carlos F. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eagri/a/3hqpV3pK6LsLQzKTNyJdyzr/?lang=pt#> - Acesso em 09/12/2021