

## MODELAGEM 3D DAS OBRAS DE ARTE DO PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO DO ARROIO DURO

MAYKON FABRICIO RIBEIRO DE CARVALHO<sup>1</sup>; NAYARA CRISTALDO CENTURIÃO<sup>2</sup>; CAMILA COELHO<sup>3</sup>; FRANCISCO STARK<sup>4</sup>; MARIA COTILDE CARRE CHAGAS NETO<sup>5</sup>; GILSON SIMÕES PORCIÚNCULA<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [maykon.fabricio@gmail.com](mailto:maykon.fabricio@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [nay.ara\\_97@hotmail.com](mailto:nay.ara_97@hotmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [scamilacoelho@gmail.com](mailto:scamilacoelho@gmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [franciscostark@gmail.com](mailto:franciscostark@gmail.com)

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – [ntamariacc@gmail.com](mailto:ntamariacc@gmail.com)

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – [gilsonporciuncula@gmail.com](mailto:gilsonporciuncula@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

O perímetro de irrigação do Arroio Duro, está localizado no município de Camaquã no estado do Rio Grande do Sul. O perímetro é composto da Barragem do Arroio Duro juntamente com os canais de irrigação e drenagem, que foi inaugurada em fevereiro de 1967 pelo extinto Departamento de Obras e Saneamento (DNOS). Com o objetivo de regularizar a vazão do Arroio, drenar o Banhado do Colégio e áreas adjacentes eliminando todos os pequenos açudes integrando essas áreas ao processo produtivo e utilizar para a irrigação do arroz as águas armazenadas durante o inverno no período da safra (AUD, 2015).

Em síntese este processo constitui o “Projeto de Irrigação do Arroio Duro”, administrado pela Associação dos Usuários do Perímetro de Irrigação do Arroio Duro (AUD), a partir de 1992 com a extinção do DNOS.

Como as infraestruturas do perímetro foram implantadas há muitos anos e em períodos diferentes, faz necessário realizar um inventário e um diagnóstico das condições da infraestrutura de irrigação (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO, 2014). O projeto visa a verificação do estado real da infraestrutura do perímetro de irrigação do Arroio Duro, para que se possa projetar as melhorias necessárias para o adequado funcionamento das estruturas.

Os desenhos aplicados a engenharia existem há tempos remotos como um meio de definir a concepção e os detalhamentos finais de produtos, por meio de modelagem gráfica antes que o mesmo seja confeccionado e utilizado pelos consumidores. Anteriormente, o processo de construir desenhos envolvia ferramentas como: lápis, canetas nanquim, esquadros, réguas T, etc. A habilidade de construir esses desenhos em um computador é uma revolução inovadora, porém os conceitos e fundamentos do desenho aplicado à engenharia continuam os mesmos. (SOLIDWORKS, 2009)

Os sistemas CAD (Computer Aided Design) ou Desenho Assistido por Computador tem evoluído nos últimos anos, disponibilizando aos engenheiros recursos para a modelagem de sistemas em 2D e 3D. A modelagem em 3D além de ser um processo de criar um objeto com 3 dimensões, devido às suas possibilidades de detalhamento do produto, na maioria das vezes é considerado um protótipo virtual do produto.

No mercado da engenharia existem sistemas CAD de vários níveis, tais como, básico, médio e avançado, dependendo do tipo de modelagem e análise disponível no software. Neste trabalho utiliza-se um sistema CAD de nível médio, o qual auxilia na modelagem de sistemas utilizando as técnicas de engenharia reversa. Estas modelagens de peças são utilizadas para entender seu funcionamento, para que seja possível aprimorá-lo ou até mesmo projetar algo novo com melhor precisão. O sistema CAD utilizado neste trabalho é o

solidworks, que é um dos principais softwares da computação gráfica, no qual permite que se crie, apresente-se e simule modelos em 3D de alta qualidade (SOLIDWORKS, 2009).

O objetivo deste trabalho é apresentar a descrição das atividades realizadas para a obtenção dos modelos 3D utilizando o software solidworks das obras de arte do Perímetro de Irrigação do Arroio Duro.

## 2. METODOLOGIA

A área do perímetro de irrigação do Arroio Duro fica no município de Camaquã no estado do Rio Grande do Sul, a 125 km da capital, Porto Alegre. Situa-se em área circunscrita às latitudes 30°35' e 31°18' S e às longitudes 51°37' e 52°15' W, ocupando aproximadamente 1.683 km<sup>2</sup>. O perímetro possui seis canais principais de irrigação (CI), paralelamente a esses canais de irrigação, há uma rede de canais de drenagem (CD), que tem a função de coletar o excesso das águas utilizadas na irrigação.

O primeiro passo para a obtenção dos modelos 3D, começa com o levantamento de dados no campo, esse levantamento se dá ao percorrer os canais de irrigação principais, secundários e terciários, bem como os de drenagem, tendo como objetivo anotar as informações relativas às obras de arte existentes. Para realizar a coleta de dados à campo, os materiais utilizados são: um GPS modelo Etrex 35 Touch, configurado para o elipsoide de referência WGS84 e sistema de coordenadas Universal Transversor Mercator (UTM UPS), uma trena de 50 m, uma câmera fotográfica e uma planilha para anotar todas as informações referentes às obras de arte inventariadas.

Com todos os dados de cada obra levantados no campo, é feito então os modelos 3D na Universidade Federal de Pelotas, no centro de engenharias, utilizando para isso o software SolidWorks.

Modelar sólidos no SolidWorks é muito simples. O primeiro passo é optar por uma nova peça (part), depois é necessário gerar um esboço (sketch) em um dos planos oferecidos: Frontal (front), Superior (Top) e Direito (Right). Com o programa é possível projetar peças e sistemas complexos, sendo possível a criação de peças mais básicas até a montagem de peças mais complexas em três dimensões, também é possível combinar as peças e montar um arranjo completo, analisar se o sistema de peças realmente funciona, evitando desperdícios. Assim como uma montagem é feita de um número de peças individuais, um modelo em SolidWorks é também feito de elementos individuais, esses elementos são chamados de recursos (features). (SOLIDWORKS, 2009)

O modelo criado usando o SolidWorks, tem a utilização dos recursos, tais como: saliências (extrusões), cortes (cuts), furos (holes), nervuras (ribs), arredondamentos (fillets), chanfros (chamfers), e ângulos de saída (drafts), à medida que os recursos são criados eles vão sendo aplicados à peça modelada.

O processo de modelagem começa inicializando o ambiente de criação de peças, conforme mostra a Figura 2b, nesse ambiente, utilizando as ferramentas adequadas e junto com os dados coletados no campo, faz-se os modelos das obras de arte do perímetro. As Figuras 2a e 2b mostram a tela de inicialização do software e o ambiente de criação de peças, respectivamente.

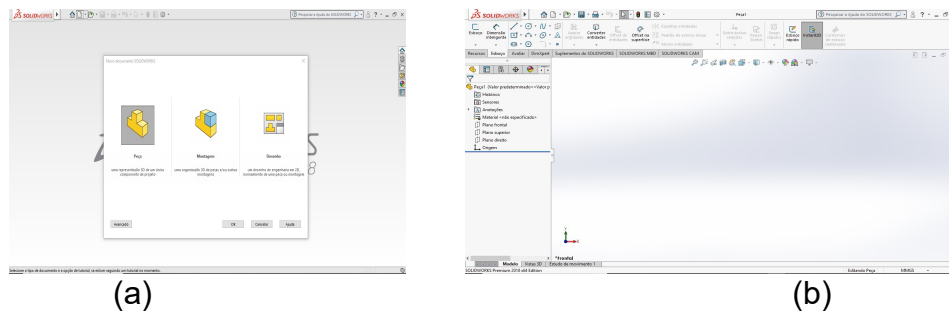


Figura 1: a) Ambiente de criação de peças sendo inicializado; b) Ambiente de criação de peças

Após o processo de criação das peças da obra de arte, entramos em um novo ambiente de construção, o ambiente de montagem, onde acontece o ajuntamento das peças que compoem a obra, a Figura 3a mostra uma peça que compõem o modelo de uma elevadora de nível, uma das obras de arte do perímetro já modelada, a Figura 3b mostra o modelo já finalizado da elevadora de nível.

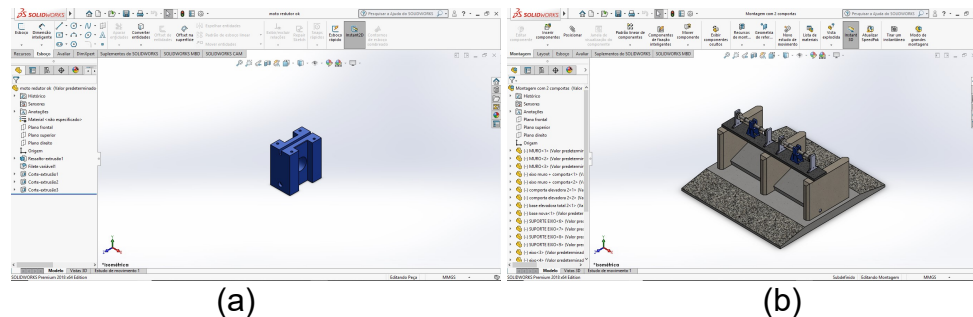


Figura 2: a) Peça inserida no modelo das Elevadora de Nível; b) Modelagem de uma Elevadora de Nível com 2 comportas

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As obras de arte já finalizadas no seu processo de modelagem estão apresentadas na Figura 4, abaixo: Tomada d'água circular, salto, ponte de concreto, ponte de madeira, elevadora de nível e bueiro.

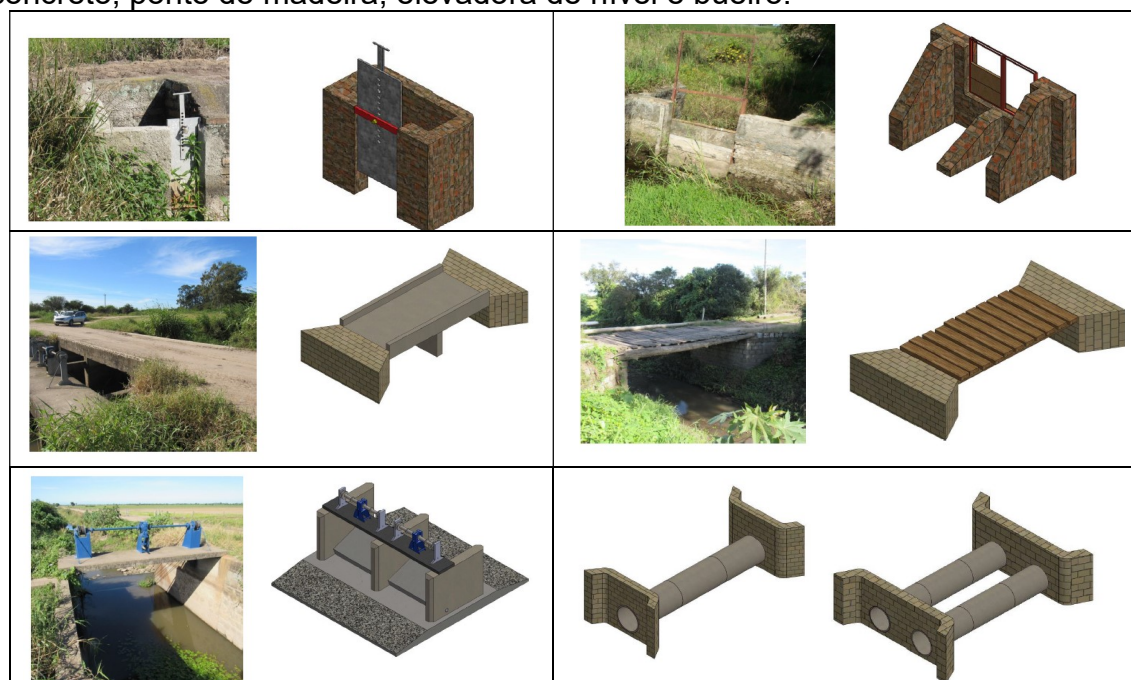


Figura 3: Relação das obras de arte finalizadas

Ainda se encontra em processo de finalização de modelagem a obra ímpar do projeto, que é a barragem do Arroio Duro, um modelo mais complexo de ser criado e modelado, a Figura 5 mostra uma foto da barragem que está em processo de modelagem.



Figura 4: Barragem Arroio Duro

#### 4. CONCLUSÕES

Conclui-se que a modelagem 3D é de fundamental importância para o entendimento e visualização mais apurada das obras, sendo possível realizar análises que permitam o planejamento adequado para a manutenção, reabilitação e avaliação funcional e estrutural das obras de arte do perímetro.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUD. **Associação dos usuários do perímetro de irrigação do arroio duro.** Histórico. 2015. Acessado em 02 set. 2018. Online. Disponível em: <http://aud.org.br/>.

PORCIÚNCULA, G. S. ; DAMÉ, R. C. F.; TEXEIRA, C. F. A. **Execução de estudos e avaliação das infraestruturas de irrigação de uso comum, e proposição de ações para a reabilitação e a sustentabilidade do projeto público de irrigação do arroio duro, localizado no Município de Camaquã, no Estado do Rio Grande do Sul.** 2017. Universidade Federal de Pelotas. 11 de novembro 2016.

COUTINHO, G. S. Apostila: **Introdução ao SolidWorks.** Edit. Petromec/Jung Systems. Ano 2000. Pág. 11.

<<https://www.plataformacad.com/o-que-e-solidworks/>>. Acessado em 07 de set. 2018.