

## **METODOLOGIA DE LEVANTAMENTO DE OBRAS HIDRÁULICAS NO PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO ARROIO DURO**

**CAMILA DE SOUZA COELHO<sup>1</sup>; BÁRBARA MENDES DA SILVA FERREIRA <sup>2</sup>;  
MAYKON FABRICIO RIBEIRO DE CARVALHO<sup>3</sup>; NAYARA CRISTALDO  
CENTURIÃO<sup>4</sup>; MARIA CLOTILDE CARRE CHAGAS NETA <sup>5</sup>;CLAUDIA  
FERNANDA ALMEIDA TEXEIRA GANDRA<sup>6</sup>**

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

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [barbaramendes.ep@gmail.com](mailto:barbaramendes.ep@gmail.com)

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

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [nay.ara\\_97@hotmail.com](mailto:nay.ara_97@hotmail.com)

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

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas– [cfeixeig@ig.com.br](mailto:cfeixeig@ig.com.br)

### **1. INTRODUÇÃO**

A crescente competição pelo uso da água, determinada pelo aumento da demanda nos diversos setores, tais como abastecimento urbano e industrial, produção de energia e irrigação, tem se tornado imperativo, o uso racional deste recurso. Além do mais, afirma Dantas Neto (1994), a maior competição pelo uso da água terá como consequência, no futuro, uma água de má qualidade, tanto para irrigação como para o próprio consumo humano. O relatório preparado pela agência especializada das Nações Unidas, (Tyagi 1986), indica que aproximadamente 50 % dos solos da área irrigada do planeta, apresenta sérios problemas de degradação, principalmente de salinização, em consequência do manejo inadequado dos recursos hídricos. Segundo Labadie (1987), nos sistemas de recursos hídricos utilizados para múltiplos objetivos, é necessário se determinar normas operacionais adequadas para os diversos projetos envolvidos, de modo a se maximizar os benefícios totais advindos da operação dos mesmos.

A partir de 1992, com a extinção do DNOS, o perímetro de Irrigação é administrado pela Associação dos Usuários do Perímetro de Irrigação do Arroio Duro (AUD). A AUD, fundada em 2 de agosto de 1986, foi criada a partir da formação de um grupo de produtores de arroz, cuja atribuição era auxiliar o extinto Departamento Nacional de Obras e Saneamento – DNOS.

O objetivo do presente trabalho foi à amostragem da metodologia realizada em campo, especificando assim o levantamento de obras hidráulicas de um perímetro irrigado, localizado no município de Camaquã- Rio Grande do Sul.

### **2.METODOLOGIA**

O levantamento de dados a campo do perímetro de irrigação do arroio Duro está sendo realizado no município de Camaquã no estado do Rio Grande do Sul, que fica 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 levantamento consiste em um caminhamento ao longo dos canais de irrigação principais, secundários e terciários, bem como os de drenagem, objetivando levantar as informações relativas às obras de arte existentes.

O perímetro possui seis canais principais de irrigação (CI), denominados de CI-0, CI-1, CI-2, CI-3, CI-4 e CI-5. Paralelamente às redes de canais principais e secundários de irrigação, existe a rede de canais de drenagem (CD), que coleta o excesso das águas de irrigação, conforme a Figura 1 que apresenta o croqui do perímetro de irrigação.

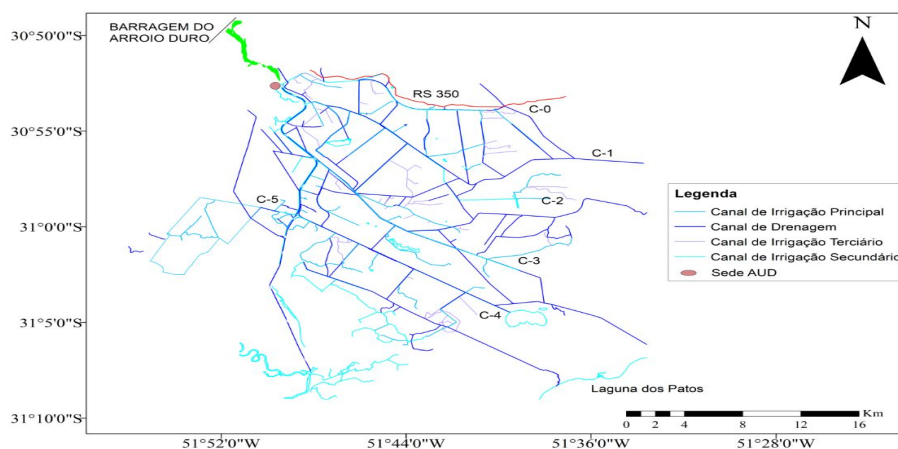


Figura 1: Croqui do perimetro de irrigação do arroio Duro.

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 as obras de arte inventariadas, no qual o modelo de planilha utilizado é representado pela Figura 2.

Name			Cognate			Page	Unit
Cognate	Cognate (Other)	Cognate	Cognate (Other)	Cognate	Cognate (Other)		
Other	Other (Other)	Other	Other (Other)	Other	Other (Other)		
Page	Page (Other)	Page	Page (Other)	Page	Page (Other)		
Unit	Unit (Other)	Unit	Unit (Other)	Unit	Unit (Other)		
Acronym	Acronym (Other)	Acronym	Acronym (Other)	Acronym	Acronym (Other)		
Other	Other (Other)	Other	Other (Other)	Other	Other (Other)		
Cognate	Cognate (Other)	Cognate	Cognate (Other)	Cognate	Cognate (Other)		
Other	Other (Other)	Other	Other (Other)	Other	Other (Other)		
Page	Page (Other)	Page	Page (Other)	Page	Page (Other)		
Unit	Unit (Other)	Unit	Unit (Other)	Unit	Unit (Other)		
Acronym	Acronym (Other)	Acronym	Acronym (Other)	Acronym	Acronym (Other)		
Other	Other (Other)	Other	Other (Other)	Other	Other (Other)		
Cognate	Cognate (Other)	Cognate	Cognate (Other)	Cognate	Cognate (Other)		
Other	Other (Other)	Other	Other (Other)	Other	Other (Other)		
Page	Page (Other)	Page	Page (Other)	Page	Page (Other)		
Unit	Unit (Other)	Unit	Unit (Other)	Unit	Unit (Other)		
Acronym	Acronym (Other)	Acronym	Acronym (Other)	Acronym	Acronym (Other)		
Other	Other (Other)	Other	Other (Other)	Other	Other (Other)		

Figura 2: Modelo de planilha utilizada para o levantamento das obras de arte.

A sequência para o levantamento das obras de arte do perímetro de irrigação consiste: na identificação do canal (CI/CD); o tipo de obra hidráulica existente (bueiro, elevadora de nível, ponte, salto, sifão e tomada d'água circular); o registro da fotografia; a localização da obra por meio do GPS; se a obra foi instalada no projeto original do perímetro (DNOS) ou pela atual administração (AUD); as dimensões da obra (comprimento e largura) e da peça (comprimento, largura e altura) e também o tipo de material das mesmas.

Com o dados levantados no campo, estes são levados a Universidade Federal de Pelotas no Centro de engenharias, onde estão sistematizados em um banco de dados, que posteriormente serão entregues para o Ministério da Integração (MI), a Figura 3 mostra a sistemática do banco de dados.

Canal	Obras	X <sub>i</sub>	Y <sub>i</sub>	X <sub>r</sub>	Y <sub>r</sub>	Período	Comp. (m)	L (m)	H (m)	Material	OBS
CD-4	Ponte	424804	6575769			AUD	4,3			Madeira	
CI-4	Elevadora de nível	434998	6577185			AUD	2,8	12,3		Concreto	Fim do canal CI-4 e início do trecho CD-4, sazonalmente o CD-4 é utilizado como canal irrigador
	COMPORTA 1							2	2,9	Ferro	
	COMPORTA 2							2	2,9	Ferro	
CI-4	Ponte	425001	6577184			AUD	7,6	4,5		Concreto	
CI-4	Elevadora de nível	423853	6578459			AUD	9,3	4,6		Concreto	
	COMPORTA 1							2,6	4,1	Ferro	
CI-4	Tomada d'água circular	423840	6578462			AUD	0,9	0,8	0,65	Alvenaria de tijolos	Apresenta bueiro para a lavoura, B4-1F
CI-4	COMPORTA 1							0,2	0,65	Chapa Galvanizada	Apresenta bueiro para a lavoura, B4-2F
	COMPORTA 1							0,2	0,65	Chapa Galvanizada	
CI-4	Bueiro tubular	423861	6578425			AUD	42,4	0,3		Concreto	
CI-4	Bueiro tubular	423835	6578459			AUD	5,8	0,3		Concreto	
	TUBO 1							0,3		Concreto	
CI-4	Tomada d'água derivadora	423853	6578471			AUD	3,8	4,6		Alvenaria de tijolos	Apresenta bueiro para a lavoura, B4-3F
	COMPORTA 1							0,5	0,7	Chapa Galvanizada	
	COMPORTA 2							0,5	0,7	Chapa Galvanizada	
	COMPORTA 3							0,5	0,7	Chapa Galvanizada	
	COMPORTA 4							0,3	0,7	Chapa Galvanizada	
CI-4	Tomada d'água circular	423730	6578580			AUD	0,95	0,95		Alvenaria de tijolos	Apresenta bueiro para a lavoura, B4-4F
CI-4	COMPORTA 1							0,3	0,5	Chapa Galvanizada	
	COMPORTA 4	423555	6578782			AUD	0,6	1,4		Alvenaria de tijolos	

Figura 3: Banco de dados de sistematização das infraestruturas do perímetro.

Este banco de dados é organizado por canais, vinculados às fotografias registradas e as modelagens em 3D de cada obra de arte levantada no perímetro de irrigação. A modelagem 3D é realizada utilizando o software SolidWorks.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento das obras hidráulicas consistiu em adquirir informações referentes à localização, dimensão da obra de arte e registrar em fotografia cada uma.

A localização de cada obra de arte foi realizada através de um GPS modelo Etrex 35 Touch, configurado para o elipsoide de referência WGS84 e sistema de coordenadas Universal Transversor Mercator (UTM UPS), considerando que o perímetro de irrigação está inserido no hemisfério sul, zona 22.

As obras de arte foram divididas em duas sequências de medição: a primeira referente à parte de alvenaria, chamada de largura de obra e comprimento de obra, a segunda diz respeito a materiais utilizados, listados a seguir:

- GPS Etrex 35 Touch Elipsoide de referência: WGS84 Sistema de Coordenadas: UTM UPS Zona 22 – Hemisfério sul
- Trena
- Câmera fotográfica

O Arroio Duro possui seis canais principais, denominados de CI-0, CI-1, CI-2, CI-3, CI-4 e CI-5. Já foram levantadas obras hidráulicas nos canais CI-0, CI-2, CI-3, CI-4 e uma parte do CI-5, juntamente com seus canais secundários e terciários, faltando ainda fazer o levantamento de todo o CI-1, mais os canais de drenagem.

A rede terciária conduz a água até o local de seu aproveitamento agrícola.

Paralelamente às redes de canais principais e secundários de irrigação, foi executada a rede de canais de drenagem que coleta o excesso das águas de irrigação, assim como aquelas provenientes do excesso das precipitações pluviais. Os canais de drenagem possuem também comportas reguláveis dispostas e a transferência dessa água para os canais de irrigação, permitindo dessa maneira, o aproveitamento das mesmas.

Após o levantamento em campo, os dados são sistematizados em uma planilha eletrônica, a qual será transformada em banco de dados das infraestruturas de irrigação dos canais do perímetro. A caracterização das obras

são definidas por meio do nome, pontos de localização, procedência de instalação, principais dimensões, material predominante e observações relevantes.

Além da contabilização de cada obra, as mesmas são caracterizadas por meio de fotos, modelagem em 3D, identificação das diferentes variações estruturais e funcionais e também percentuais já contabilizados. As imagens abaixo apresentam a caracterização das obras do perímetro.

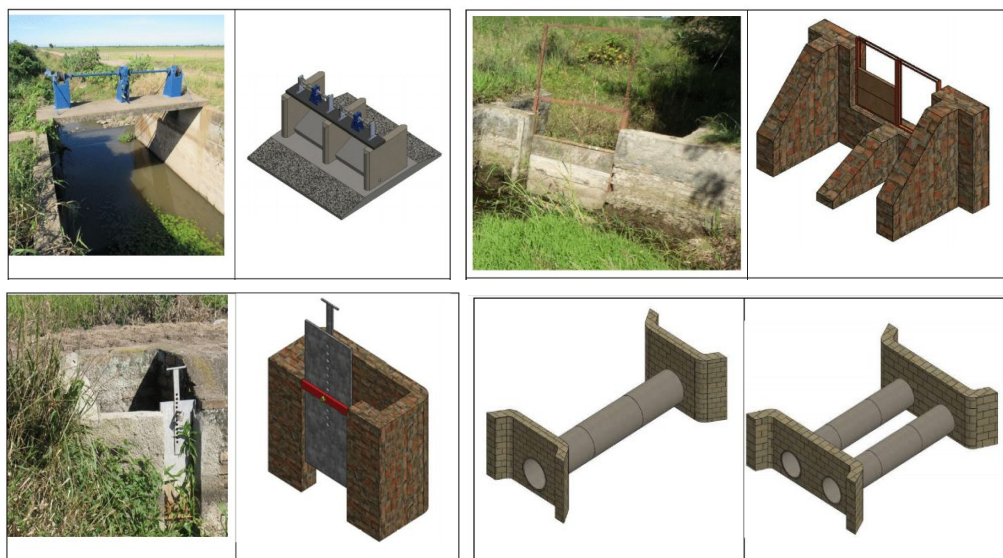


Figura 4: Obras de arte em fotos e modelagens 3D dos canais irrigação.

#### 4. CONCLUSÕES

A partir do trabalho realizado na primeira meta do estudo para avaliação e reabilitação do Perímetro de Irrigação do Arroio Duro, concluiu-se, com levantamentos e contabilização, a quantidade de obras realizadas pela AUD. A partir dos resultados obtidos nesta primeira meta, poderemos assim dar sequência com as metas seguintes, nas quais serão de suma importância, para que seja finalizado o projeto.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUD. **Associação dos usuários do perímetro de irrigação do arroio duro.** Histórico. 2015. Acessado em 28 ago. 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 de 2016.
- MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Desafios para a transferência de gestão dos perímetros públicos de irrigação-proposta para a efetiva emancipação.** Brasília/DF. Outubro de 2014.