



UNIVERSIDADE FEDERAL

DA PARAIBA

CAMPUS II – CAMPINA GRANDE – PB

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ALUNO: VICENTE DE PAULA HENRIQUES DE ARAÚJO

ORIENTADOR: PROF. FRANCISCO MONTE A. DE S. SAMPAIO

Campina Grande, 20.07.83

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

AVENIDA APRÍGIO VELOSO, 882 - Cx. Postal 518

TELEX: 0832211 - FONE: (083) 321.7222

58.100 - CAMPINA GRANDE – PB

BRASIL

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRICOLA

ESTAGIO SUPERVISIONADO

ALUNO - Vicente de Paula Henriques de Araújo

ORIENTADOR - Prof. Francisco Monte Alverne de Sales Sampaio



Campina Grande, 20/07/83



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

Ilmo Sr.

Chefe do Laboratório de Engenharia de Irrigação
Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências e Tecnologia

Eu, Vicente de Paula Henriques de Araújo, aluno do curso de Engenharia Agrícola desta Universidade, regularmente matriculado sob nº 7711135-3 solicito que Vossa Senhoria se digne apreciar este relatório, referente ao meu estágio realizado neste laboratório / no período de 07.07.82 à 10.12.82, sob a orientação do digníssimo professor Francisco Monte Alverne de Sales Sampaio, fazendo desta forma a avaliação do número de créditos que o mesmo possa merecer.

Nestes Termos
Pede Deferimento


Vicente de Paula H. de Araújo

INDICE

Apresentação-----	1
Agradecimentos -----	1
Sequência de Atividades -----	2
Introdução -----	3
Objetivo -----	3
Materiais e Métodos -----	4
Ensaio -----	5
Determinação do Coeficiente de Fabricação -----	5
Exemplo de Cálculo do Coeficiente de Fabricação -----	6
Resultados e Discussões -----	8
Tabelas -----	9.10
Anexo 1 -----	11
Conclusão -----	12
Bibliografia -----	13

1 - APRESENTAÇÃO

Este estágio foi realizado no Laboratório de Engenharia de Irrigação do Departamento de Engenharia Agrícola - Universidade Federal da Paraíba - Centro de Ciências e Tecnologia no período de 07.07.82 à 10.12.82 totalizando 320 (trezentos e vinte) horas e / sob a orientação do Professor Francisco Monte Alverne de Sales Sampaio.

2 - AGRADECIMENTOS

Engenheiro Agrícola Marcos Antônio da Silva

Nilson

Cardoso

José (Seu Zé)

e demais colegas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

3 - SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES

Este estágio foi realizado em cima das seguintes etapas de trabalho:

- Planejamento
- Pesquisa Bibliográfica
- Fabricação das mini-janelas
- Ensaio
- Determinação dos coeficientes de fabricação

4 - INTRODUÇÃO

Todos sabemos que a água sempre foi fator limi tante para a agricultura da Região Nordeste, cujo clima predominante é o semi-árido, como também a precipitação média anual registrada, nestes últimos quatro a cinco anos, caiu consideravelmente. Em virtude de tal fato, criou-se a necessidade de se minimizar cada vez mais as perdas deste precioso líquido, para a agricultura, através do uso racional e adequado de técnicas de irrigação.

Visando dar continuidade a pesquisa de adaptação e geração de técnicas em irrigação para o semi-árido; Particularmente, no estudo do sistema de irrigação xiquexique através do convênio: SUDENE/ATECEL/UFPB - Geração e Adaptação de Tecnologias apropriadas no Semi-Árido - Coordenação GT - CASI, foram definidos, neste trabalho, os coeficientes de fabricação dos furos em tubos de polietileno com agulhas de uso veterinário, bem como, o comportamento do sistema com luvas dispersoras.

Na parte descritiva final, este trabalho compreendeu também os estudos referente as curvas de calibração de carga versus vazão para as mini-janelas.

5 - OBJETIVO

Determinação do coeficiente de variação de fabricação das mini-janelas feitas em tubos de polietileno com agulhas de uso veterinário. Verificação do comportamento das vazões com luvas dispersoras.

6 - MATERIAIS E METODOS6.1 - Materiais

Foram usados os seguintes materiais:

- Tubo de polietileno de baixa densidade com diâmetro de 1/2".
- Agulhas de seringa de uso veterinário, sem bixel, de 1,5; 1,4; 1,0; 1,8 e 2,0 mm. Diâmetro interno.
- Manômetro
- Cronômetro
- Proveta graduada
- Torre de carga variável

6.2 - Métodos

Para a determinação do coeficiente de fabricação das mini-janelas, foram ensaiados 40 orifícios construídos em tubulações de polietileno de 1/2" de diâmetro de 1,60m de comprimento, com 5 mini-janelas, espaçadas entre si de 20 cm, em cada segmento de 1,60m. As mini-janelas foram feitas em 3 posições diferentes do tubo a saber: parte côncava, parte convexa e lateral. As determinações das vazões nas janelas foram aferidas através de manômetro. O processo matemático utilizado para determinação do coeficiente de variação de fabricação compreendeu dos seguintes passos:

$$Cf = \frac{\sigma}{q_e}$$

Onde:

Cf = Coeficiente de variação de fabricação

σ = Desvio padrão das vazões dos emissores ensaiados a uma pressão h.

q_e = Vazão média dos emissores ensaiados

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

X = Cada uma das vazões dos emissores

$\bar{X} = \bar{E}$ a média aritmética das vazões

n = nº total de vazões

$$q_e = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{2,7777} \text{ (l/h)}$$

Onde:

V_i = Cada um dos volumes ensaiados em (ml)

m = nº total de volumes ensaiados para cada diâmetro.

7 - ENSAIOS

Os ensaios foram conduzidos na bancada próxima a torre de carga variável. Para a realização dos trabalhos procurei observar detalhes que de certa forma foram de considerável importância / para a obtenção de resultados finais mais precisos. Tais como:

- O tempo fixo de 10 segundos para cada vazão
- Cronograma para ensaio (anexo 1), o qual foi elaborado para que o experimento tivesse uma sequência de acordo com a ordem crescente dos / diâmetros e das cargas preestabelecidos.
- Eliminar do reservatório, através do registro de passagem, partículas que pudessem obstruir os emissores.
- A estabilidade do nível da água, no tanque, antes de se fazer as leituras das vazões.
- Observar se o ponteiro indicador do manômetro se mantinha sobre os valores correspondentes as cargas desejadas.
- Manter o cronômetro sempre com corda máxima.

8 - DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE FABRICAÇÃO

O coeficiente de variação de fabricação (Cf) depende do desenho do emissor (mini-janelas), dos materiais utilizados em sua fabricação e do cuidado e tolerâncias admitidas no processo da

mesma. Seu valor varia de 0,02 à 0,20 valores para diversos tipos de emissores.

A classificação dos emissores para tubos de poli-etileno foi feita de acordo com a tabela abaixo.

Tabela 1

P/ TUBOS DE POLIETILENO	
$Cf \leq 0,10$	Bom
$0,10 < Cf \leq 0,20$	Médios
$0,20 < Cf$	Deficientes

- EXEMPLO 1

Cálculo do coeficiente de fabricação de mini-janelas para tubos côncavos. ϕ 1,5mm e carga de 4,0m. Seja os volumes (V) ensaiados com uma repetição:

$$\bar{V}_1 = 117\text{ml}$$

$$\bar{V}_2 = 119\text{ml}$$

$$\bar{V}_3 = 106\text{ml}$$

$$\bar{V}_4 = 109\text{ml}$$

$$\bar{V}_5 = 100\text{ml}$$

Onde:

$$\bar{V}_1 = \frac{V_1 + V_2}{2}$$

V_1 = Volume ensaiado

V_2 = Sua repetição

- Cálculo da vazão dos emissores.

Temos da hidráulica que: $Q = \frac{V}{t}$

Onde:

$Q = X$ = Vazão dos emissores (l/h)

V = Volume (l)

Obs.

Os volumes foram colhidos para um tempo fixo de 10seg.

Conversão de unidades.

$$1,0 \text{ (l)} = 1000\text{ml} \Rightarrow V(\text{ml}) = \frac{V}{1000}(\text{l})$$

$$1,0 \text{ (h)} = 3600\text{seg.} \Rightarrow 10\text{seg.} = 0,0027777 \text{ (h)}$$

$$\text{logo, } Q = \frac{V}{2,7777} \text{ (l/h)}$$

$$Q_1 = 42,12 \text{ l/h}$$

$$Q_2 = 42,84 \text{ l/h}$$

$$Q_3 = 38,16 \text{ l/h}$$

$$Q_4 = 39,24 \text{ l/h}$$

$$Q_5 = 36,00 \text{ l/h}$$

$$Q_{\text{Total}} = \sum_{i=1}^{40} Q_i$$

Obs. Este raciocínio vale para o cálculo das 35 vazões restantes pois, são 8 segmentos com 5 emissores, cada.

$$Q_{\text{Total}} = 1568,52 \text{ (l/h)}$$

- Cálculo da vazão média (q_e) dos emissores.

$$q_e = \frac{Q_{\text{Total}}}{n} \text{ (l/h)}$$

$$q_e = \bar{X} = 39,21 \text{ (l/h)}$$

Onde:

$$Q_{\text{Total}} = \text{Vazão total (l/h)}$$

$$n = \text{nº total de vazões}$$

- Desvio padrão (σ) das vazões dos emissores ensaiados.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Onde:

$$X = Q = \text{Vazão de cada emissor}$$

$$\bar{X} = q_e = \text{vazão média dos 40 emissores.}$$

$$n = \text{nº total de vazões}$$

- Cálculo de $(X - \bar{X})^2$ para $X_1 = 42,12 \text{ l/h}$ e $\bar{X} = 39,21 \text{ l/h}$

$$(42,12 - 39,21)^2 = 8,47$$

Considerando que $\sum (X_i - \bar{X})^2 = 1175,3867$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1175,3867}{39}} \therefore \sigma = 5,49$$

$$Cf = \frac{5,49}{39,21} = 0,14$$

Consultando a tabela 1 - vemos que:

$$0,10 < 0,14 < 0,20$$

Isto implica dizer que o coeficiente de fabricação (Cf), calculado, tem classificação Média.

8.1 - RESULTADOS E DISCUSSÕES*

Analisando os resultados constantes da tabela 2, referente aos coeficientes de fabricação para as mini-janelas fabricadas com agulhas de uso veterinário, verifica-se que:

- Na face convexa os diâmetros de 1,4, 1,5, 1,8 e 2,0 mm apresentaram coeficientes de fabricação melhores que o diâmetro de 1,0mm.

- Na face côncava obteve-se melhores coeficientes de fabricação de 1,4, 1,5, 1,8 e 2,0mm, em relação ao diâmetro 1,0mm.

- Na face lateral os melhores coeficientes de fabricação corresponderam aos diâmetros de 1,4 e 2,0mm, comparados com os de 1,0, 1,5 e 1,8mm.

Desta forma, analisando cada seção de escoamento nas respectivas faces observa-se que:

- A seção de escoamento de 1,0mm apresentou coeficientes de fabricação médias para as três faces distintas. Atribuiu-se, provavelmente à tal condição, o fato de se ter uma seção de escoamento relativamente pequena, sendo assim sensível a pequenas variações;

- A seção de escoamento de 1,4mm apresentou coeficientes de fabricação bons para as três faces distintas;

- As seções de escoamento de 1,5 e 1,8mm apresentaram coeficientes de fabricação bons para as faces côncava e convexa e, médio para a face lateral;

- A seção de escoamento de 2,0mm apresentou coeficientes de fabricação bons para as três faces distintas.

* RESULTADOS E DISCUSSÕES: Extraído do trabalho de pesquisa, Determinação do Coeficiente Artesanal de Mini-janelas.

TABELA 2 - Coeficiente de fabricação de Mini-janelas fabricadas, nas faces côncava, lateral e convexa da tubulação com agulhas de uso veterinário.

MINI-JANELAS (Diâmetros em mm)	CARGA (m)	Cf	CLASSIFICAÇÃO
F A C E		C O N C A V A	
1,0	4	0,099	BOM
	8	0,106	MEDIO
	12	0,145	MEDIO
1,4	4	0,052	BOM
	8	0,061	BOM
	12	0,069	BOM
1,5	4	0,087	BOMM
	8	0,074	BOM
	12	0,071	BOM
1,8	4	0,089	BOM
	8	0,110	MEDIO
	12	0,099	BOM
2,0	4	0,073	BOM
	8	0,081	BOM
	12	0,093	BOM
F A C E		L A T E R A L	
1,0	4	0,108	MEDIO
	8	0,130	MEDIO
	12	0,120	MEDIO
1,4	4	0,086	BOM
	8	0,089	BOM
	12	0,099	BOM
1,5	4	0,125	MEDIO
	8	0,136	MEDIO
	12	0,140	MEDIO
1,8	4	0,136	MEDIO
	8	0,135	MEDIO
	12	0,130	MEDIO
2,0	4	0,017	BOM
	8	0,074	BOM
	12	0,083	BOM

TABELA 2 - Coeficiente de fabricação de Mini-janelas fabricadas, nas faces côncava, lateral e convexa da tubulação com agulhas de uso veterinário.

MINI_JANELAS (Diâmetros em mm)	CARGA (m)	Cf	CLASSIFICAÇÃO
	F A C E	C O N V E X A	
1,0	4	0,176	MEDIO
	8	0,165	MEDIO
	12	0,170	MEDIO
1,4	4	0,083	BOM
	8	0,072	BOM
	12	0,074	BOM
1,5	4	0,085	BOM
	8 ^m	0,099	BOM
	12	0,084	BOM
1,8	4	0,065	BOM
	8	0,068	BOM
	12	0,078	BOM
2,0	4	0,040	BOM
	8	0,047	BOM
	12	0,042	BOM

ANEXO - 1. - Cronograma para ensaio.

Tubos Ensaiaados	Diâmetros (mm)	Cargas m.c.a		
Côncavos	1,0	4	8	12
	1,4	4	8	12
	1,5	4	8	12
	1,8	4	8	12
	2,0	4	8	12
Laterais	1,0	4	8	12
	1,4	4	8	12
	1,5	4	8	12
	1,8	4	8	12
	2,0	4	8	12
Convexos	1,0	4	8	12
	1,4	4	8	12
	1,5	4	8	12
	1,8	4	8	12
	2,0	4	8	12

9 - CONCLUSÃO

A confecção das mini-janelas nas faces lateral ,
côncava e convexa da tubulação, feita com agulhas de uso veterinário ,
deu oportunidade de ver que, realmente, ocorreram efeitos de contração
e distensão nas seções de escoamento, os quais interagiram diferentemen
te em tais seções.

10 - BIBLIOGRAFIA

- COMISSION DE ESTUDO DE LA INSTRUCION SOBRE RIEGO A PRESION (asper
sion y localizado). Memória de riego localizado. Instituto Na-
cional de Reforma y Desarrollo Agrário. Junio, 1980.
- ESPIEGEL, Murray Ralph. Estatística, Editora Mc Grawhill do Brasil
Ltda. 1976.