



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

CAMPUS II – CAMPINA GRANDE – PB

ESTÁGIO

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Aluno: JOSÉ LAÉCIO MENDES CAMPOS

Matricula: 7811256-6

Campina Grande, abril/1985

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
AVENIDA APRÍGIO VELOSO, 882 - Cx. Postal 518
TELEX: 0832211 - FONE: (083) 321.7222
58.100 - CAMPINA GRANDE – PB
BRASIL



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2023.

Sumé - PB

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

[Redacted area containing faint, illegible text]

✓ K

ALUNO

[Handwritten signature]
José Laécio Mendes Campos
Prof. Assistente, Medicina

CAMPINA GRANDE

ABRIL - 1985

OBJETIVO

Este relatório constitui as minhas atividades exercidas no estágio supervisionado (setembro de 84 a março de 85, perfazendo um total de 120 horas) realizado no Laboratório de Engenharia de Irrigação, supervisionado pelo professor Francisco de Monte Alverne de Sales Sampaio, chefe do referido Laboratório.

O Laboratório de Engenharia de Irrigação serve-se das instalações ali implantadas, por professores que desenvolvem pesquisas, para oferecer aos alunos a oportunidade de transmitir os seus conhecimentos, no intuito de dar maiores informações no que toca a irrigação, para melhor aprendizagem dos alunos do Curso de Engenharia Agrícola.

Das pesquisas ora desenvolvidas no Laboratório, tive a satisfação de acompanhar o desenvolvimento de um filtro de tela, testes realizados em micro-aspersores, a construção de um recipiente feito de madeira e plástico para realizações de testes em micro-aspersores e cálculos para implantação de um projeto de irrigação por aspersão na cultura de Batata-Doce.

FILTRO DE TELA

INTRODUÇÃO

No intuito de eliminar os materiais encontrados em suspensão nas águas destinadas à irrigação, onde são utilizados emissores de pequenas dimensões, o irrigante tem em mãos os filtros que são na maioria de altos custos e de difícil operação. (NÃO)

Na tentativa de amenizar o problema, por meio de um filtro fabricado de material de baixo custo, foi que o Laboratório de Engenharia de Irrigação, desenvolveu um protótipo de um filtro, cujas partes externas que forma o corpo é constituído de duas peças de engate rápido e no seu núcleo consta de um tubo de PVC rígido, perfurado, envolto três vezes sucessivas por uma tela de nylon. O protótipo opera a baixas pressões.

2 - DESENVOLVIMENTO

O filtro de tela de 1 1/2" foi testado com cargas variando de 1 a 10 mca. As variações de carga foram obtidas por intermédio, dumca caixa munida de bóia, suspensa em uma torre de aço com cotas previamente determinadas. A caixa foi alimentada através de uma bomba que por meio da bóia mantinha o nível d'água constante para determinada cota.

2.1 - DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO HIDRÁULICA

A instalação hidráulica constava de:

- . Um motor-bomba
- . Um registro de gaveta
- . Uma caixa d'água
- . Uma tubulação de sucção com diâmetro de 100 mm (PVC rígido)
- . Uma tubulação de recalque de diâmetro de 100 mm (PVC rígido)

dividida em 10 partes iguais de 1,00m de comprimento cada

- . Luvas de união de aço galvanizado
- . Um manômetro.

2.2 - MATERIAL UTILIZADO NOS TESTES

- . Um cronômetro
- . Um balde de zinco de capacidade de 20 litros, com dissipador de energia.

2.3 - PROCEDIMENTO DOS TESTES

- . Com a caixa na cota estabelecida e o filtro instalado após o registro de gaveta, ligava-se a bomba alimentadora
- . Verificado a estabilidade do nível d'água na caixa abria-se o registro de gaveta
- . Com o balde e o cronômetro, computava-se o tempo necessário para o enchimento do balde, determinando assim a vazão
- . Repete-se o procedimento anterior três vezes consecutivas para cada cota
- . Acha-se a média das três vazões, que corresponde a vazão média aceita para a carga testada.

Com os testes realizados para as 10 cotas notou-se que a partir da nona cota, a vazão aumentou provocando turbulência, que tornou-se impraticável a leitura do volume.

Com os dados obtidos (Vide TABELA I) fez-se, por meio do computador, ajuste de curva CARGA X VAZÃO e a curva característica do filtro foi determinada por:

- . $q = 6,48 h^{0,626}$



Onde:

q = Vazão em m³/h
h = Carga em mca

3 -- CONCLUSÃO

Dos sistemas convencionais de irrigação em que operam a baixas pressões, o filtro de tela desenvolvido no Laboratório de Engenharia de Irrigação apresenta resultados satisfatório quando se trata com cargas variáveis de 1 a 8 mca.



INTRODUÇÃO

A aplicação de água no solo, com a finalidade de fornecer às espécies vegetais umidade ideal para o seu desenvolvimento, pode ser feita por meio de diversos métodos de irrigação, dentre eles, o método por micro-aspersão.

No sistema de irrigação por micro-aspersão a água é aspergida em faixas por intermédio de dispositivos especiais chamados micro-aspersores, onde o líquido, ao passar pelo micro-aspersor pulveriza-se em gotas, sob forma de pequena chuva artificial irrigando a cultura ao longo da linha onde se encontram os emissores. A irrigação por micro-aspersão caracteriza-se dentre as irrigações localizadas por se adequar as características de alta evaporação; limitação d'água e baixa retenção de água dos solos.

No Nordeste Brasileiro onde predominam as características supra citadas, em que o clima semi-árido se distribui em cerca de 850 000 Km², as irrigações localizadas vem sendo desenvolvidas no intuito de oferecer aos agricultores nordestinos uma opção aliada a simplicidade de sua operação e com custos acessível.

Dentro das irrigações localizadas a micro-aspersão constitui mais uma opção para os agricultores do nordeste. Dentro deste objetivo foi que o Laboratório de Engenharia de Irrigação desenvolveu o micro-aspersor ED₂, apresentando as seguintes características:

- . Alta eficiência de aplicação de água
- . Funcionamento a baixa pressão



- . Corpo simples, dimensões reduzidas e fácil fabricação

2 - DESENVOLVIMENTO

O MICRO-ASPERSOR ED₂ (**emissor difusor 2**) teve como base o micro-aspersor ED₁ (**emissor difusor 1**) adaptado pela Universidade Federal da Paraíba - UFPb, em cooperação com a Indústria : CANDE. Por defeitos de fabricação o micro-aspersor ED₁ durante a irrigação apresentou má distribuição d'água a 50% das peças saíram com os orifícios obstruídos e no campo, acumulação de água no ponto de conexão das peças provocando um empossamento indesejável.

A princípio o micro-aspersor ED₂ estava sendo testado a nível de campo, isto é, ao ar livre. Devido aos fortes ventos no local dos testes, verificou-se uma baixa eficiência de aplicação o que levou a construção provisória de um ambiente fechado, feito de madeira e plástico, para amenizar o efeito do vento durante os testes realizando assim os testes a nível de laboratório.

Na seleção do protótipo ED₂ foram utilizados e testados, 10 alternativas (Ver ANEXO 2 e 3). As variáveis utilizadas foram:

- . O diâmetro do orifício,
- . A posição da superfície dissipadora em relação ao raio da superfície emissora,
- . Distância entre o dissipador e corpo básico do emissor ED₂.

Os testes foram realizados numa área de 14,4m² (Ver ANEXO 4) marcada em forma de malha.

O aspersor ED₂ foi instalado no centro da área a uma altura de 50cm. Em cada quadriculado foi depositado uma lata de refrigerante, que serviu de pluviômetro. Para medições das precipitações por meio de uma proveta. As determinações foram feitas com uma carga de 4,5 e 6,0mca, num intervalo de tempo variando de 1 a 2 horas.

O fornecimento de água para o sistema foi obtido por intermédio do bombeamento para uma caixa munida de bôia, a nível constante, instalada em uma torre de aço, cuja carga podia ser variada, por meio de um cabo de aço e conferida através de um manômetro instalado no início da área de testes. A evaporação era também determinada no decorrer dos testes.

Com os dados obtidos determina-se o coeficiente de Christiansen médio para cada alternativa nas pressões de 4,5 e 6,0mca e espaçamento de 1,20 x 1,20m e 1,59 x 1,20m. Os resultados constam, no ANEXO 4.

A fórmula para determinação do coeficiente de uniformidade de Christiansen é:

$$CUC = \frac{1 - \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n \bar{x}}}{1} \times 100$$

Onde:

- x_i - Precipitação observada em cada pluviômetro
- \bar{x} - Média das precipitações
- n - Número do pluviômetro

PROJETO DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO

CULTURA: Batata-Doce

DADOS BÁSICOS

1 - ÁGUA

- . Fonte: Açude
- . Qualidade: C₃S₁
- . Eficiência estimada = 70%

2 - SOLO

- . Capacidade de campo = 7,0%
- . Ponto de murcha = 4,0%
- . Densidade aparente = 1,44 g/cm³
- . Infiltração básica = 18 mm/h

3 - PLANTA

- . Cultura: Batata-Doce
- . Uso consuntivo = 0,60 mm/dia
- . Profundidade das raízes = 800mm
- . Água a repor = 30%
- . ETR = 6,0
- . Kc = 0,60

4 - CLIMA

- . Continental seco quente
- . Velocidade do vento =

5 - INFORMAÇÕES GERAIS

- . Regime de trabalho = 5 dias/semana
- . Jornada de trabalho = 4 horas/dia
- . Área do terreno = 1 ha



PROJETO AGRONÔMICO

1.1 - Uso Consuntivo

$$Uc = Kc \times ETR$$

$$Uc = 0,60 \times 6,0 = 3,6 \text{ mm/dia}$$

1.2 - Lâmina de Irrigação

1.2.1 - Lâmina Inicial

$$L_1 = \frac{CC - PM}{100} \times Da \times P$$

$$L_1 = \frac{7,0 - 4,0}{100} \times 1,44 \times 800 = 35 \text{ mm}$$

1.2.2 - Lâmina Inicial Bruta

$$L_{1.1} = \frac{L_1}{Ef} \times 100$$

$$L_{1.1} = \frac{35}{70} \times 100 = 50 \text{ mm}$$

1.2.3 - Lâmina de Reposição Líquida

$$L_2 = \frac{Y}{100} \times L_1$$

$$L_2 = \frac{30}{100} \times 35 = 10,5 \text{ mm}$$

1.2.4 - Lâmina de Reposição Bruta

$$L_{2.1} = \frac{L_2}{Ef} \times 100$$

$$L_{2.1} = \frac{10,5}{70} \times 100 = 15 \text{ mm}$$

1.3 - Frequência de Irrigação

$$F = \frac{L_2}{Uc}$$

$$F = \frac{10,5}{3,6} = 3 \text{ dias}$$

1.4 - Tempo de Aplicação

1.4.1 - Mínimo

$$T_{\min} = \frac{L_{2.1}}{I_b}$$

$$T_{\min} = \frac{15}{18} = 0,83 \text{ horas}$$

1.4.2 - Máximo

$$T_{\max} = J = 4 \text{ horas/dia}$$

1.5 - Seleção dos Aspersores

Bocal	Ps	Dm	Vazão	Espaçamento	Área Precipitação
5 x 5,5	35	3,2	3,93	18 x 18	324 9,10

Precipitação

- . $P_1 = \text{mínima (f (clima))}; P_1 = 6 \text{ mm/h}$
- . $P_2 = \text{máxima (f (solo))}; P_2 = I_b = 18 \text{ mm/h}$

Relação bico/pressão

- . (f (velocidade do vento)) = 5 x 5,5

Espaçamento

- . $C_1 = \frac{F \times D_m}{100}$
- . $C_1 = \frac{60 \times 33,2}{100} = 19,9$

1.6 - Tempo de Funcionamento por Mudança

- . $T_f = \frac{L_{2.1}}{P}$
- . $T_f = \frac{15}{9,10} = 1,65 \text{ horas, ou 1 hora e 40 minutos}$

1.7 - Dimensionamento do Sistema

1.7.1 - Número de Aspersores

$$Na = \frac{Am}{a} \qquad Na = \frac{1666,6}{324} = 5 \text{ aspersores}$$

$$Am = \frac{A}{F \times Nm} \qquad Am = \frac{10.000}{3 \times 2} = 1666,6 \text{ m}^2$$

$$Nm = \frac{J}{Tf + Tm} \qquad Nm = \frac{4}{1,65 + 0,35} = 2$$

AJUSTE: 6 aspersores

1.8 - Comprimento das Laterais

- . $C = Na \times C_l$
- . $C = 5 \times 18 + 12 = 102 \text{ m}$

1.9 - Número de Laterais

- . $N_L = 190/100 = 0,9 = 1 \text{ lateral}$

1.10 - Dimensionamento das Laterais

1.10.1 - Dados

- . Declividade = 1%
- . N° de aspersores = 6
- . Vazão = 23,58 m³/h
- . $F = 0,433$
- . Velocidade máxima admissível = 2,5 m/s
- . Perda admissível = 0,20 Ps = 0,2 x 35 = 7m



1.11 - Seleção do Diâmetro

\varnothing mm	Q m ³ /h	V m/s	L m	J m/100m	F -	Hf ₁ m	h m	hf ₂ m
50	23,58	-	102	-	0,433	-	-	-
75	23,58	1,8	102	4,5	0,433	1,98	0	1,98
50	11,79	1,9	48	8,0	0,528	2,02		
75	11,79	0,85	48	1,1	0,528	0,28		
50	11,79	1,9	54	1,1	0,528	0,31		
75	11,79	0,85	54	1,1	0,528	0,31		

$$Hf_{TL} = hf_1 (\varnothing; L) - hf_2 (\varnothing; L_2) - hf_3 (\varnothing; L_3)$$

$$hf_1 = F \times J \times \frac{L}{100}$$

$$Hf_{TL} = 1,98 - 0,28 - 0,31 = 2,01m$$

54 metros de tubos de 75mm

48 metros de tubos de 50mm

1.12 - Distribuição de Cargas na Lateral

1.12.1 - Pressão no início da Lateral

$$P_{iL} = P_s + 0,75 Hf \quad P_{iL} = 53 + 0,75 \times 2,01 = 36,5m$$

1.12.2 - Pressão no final da Lateral

$$P_{fL} = 35 - 0,25 \times 2,01 = 34,5m$$

1.13 - Tubulação Principal

Dados:

- . Vazão = 23,58 m³/h
- . Comprimento = 84m
- . Desnível = 8,0m
- . $Hf_{adm} = 35 \times 0,2 = 7m$

Seleção do diâmetro:

\varnothing	Q	L
mm	m ³ /h	m
75	23,58	84

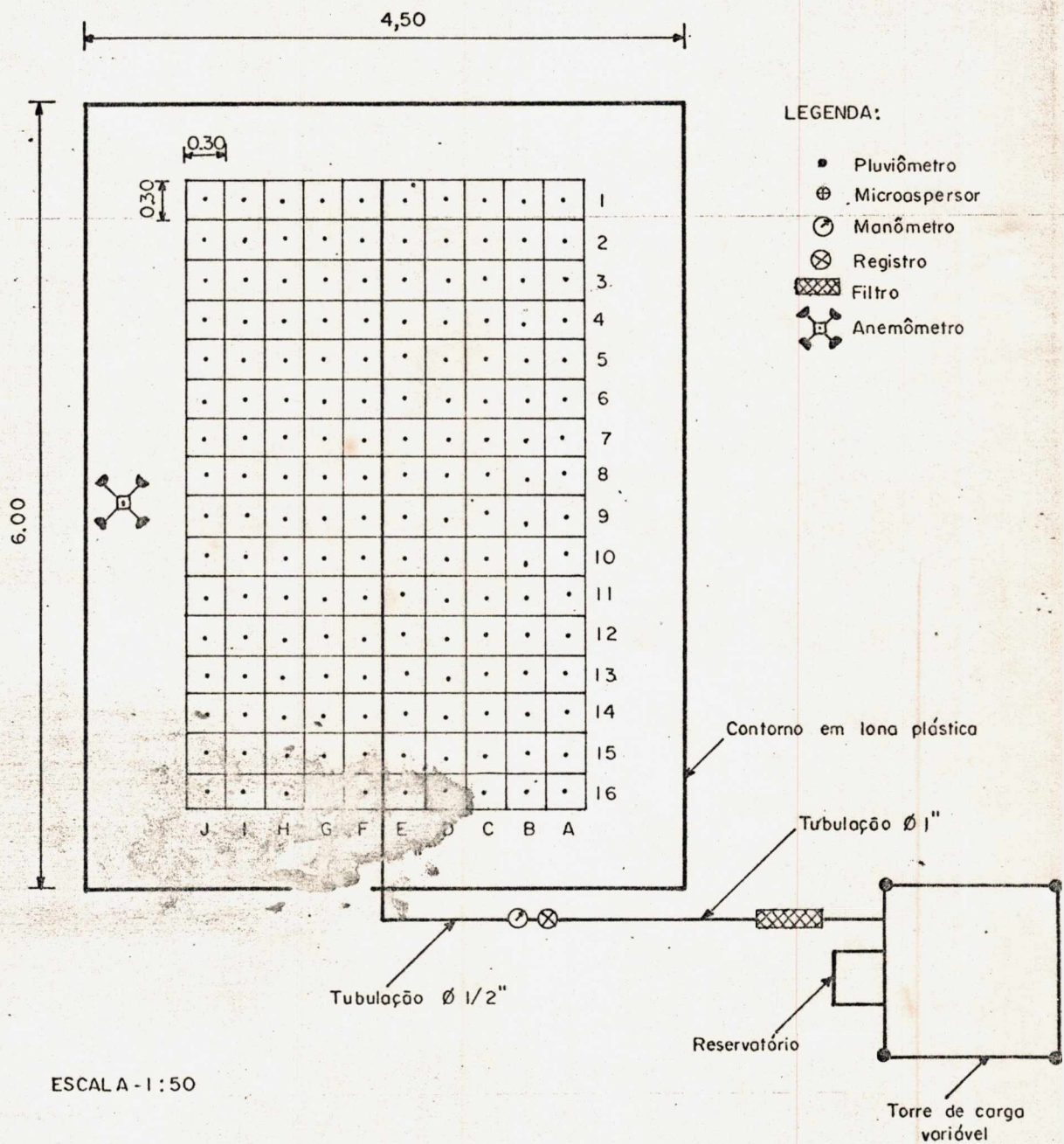


TABELA 4 - VALORES DO COEFICIENTE DE UNIFORMIDADE DE CHRISTIANSEN

ALTERNATIVA	PRESSÃO MCA	COEFICIENTE DE UNIFORMIDADE DE CHRISTIANSEN	
		ESPAÇAMENTO (1,20 x 1,20 m) *	ESPAÇAMENTO (1,50 x 1,20 m) **
1	4	14,19	- 3,08
	5	35,46	20,39
	6	48,25	16,08
2	4	52,06	16,68
	5	59,78	31,68
	6	73,78	37,20
3	4	32,65	16,72
	5	50,40	42,75
	6	66,68	41,09
4	4	59,40	19,49
	5	57,79	34,96
	6	70,20	45,92
5	4	47,75	33,84
	5	50,92	27,11
	6	60,10	45,35
6	4	64,24	41,61
	5	42,46	35,17
	6	67,08	57,41
7	4	62,54	62,60
	5	62,04	58,50
	6	65,99	55,89
8	4	59,34	40,50
	5	58,85	52,07
	6	69,03	36,09
9	4	66,38	56,04
	5	63,44	52,73
	6	71,74	54,74
10	4	66,69	62,99
	5	75,69	47,39
	6	59,84	42,96

* - 1,20 entre micro aspersores e 1,20 m de faixa lateral.

** - 1,50 entre micro aspersores e 1,20 m de faixa lateral.



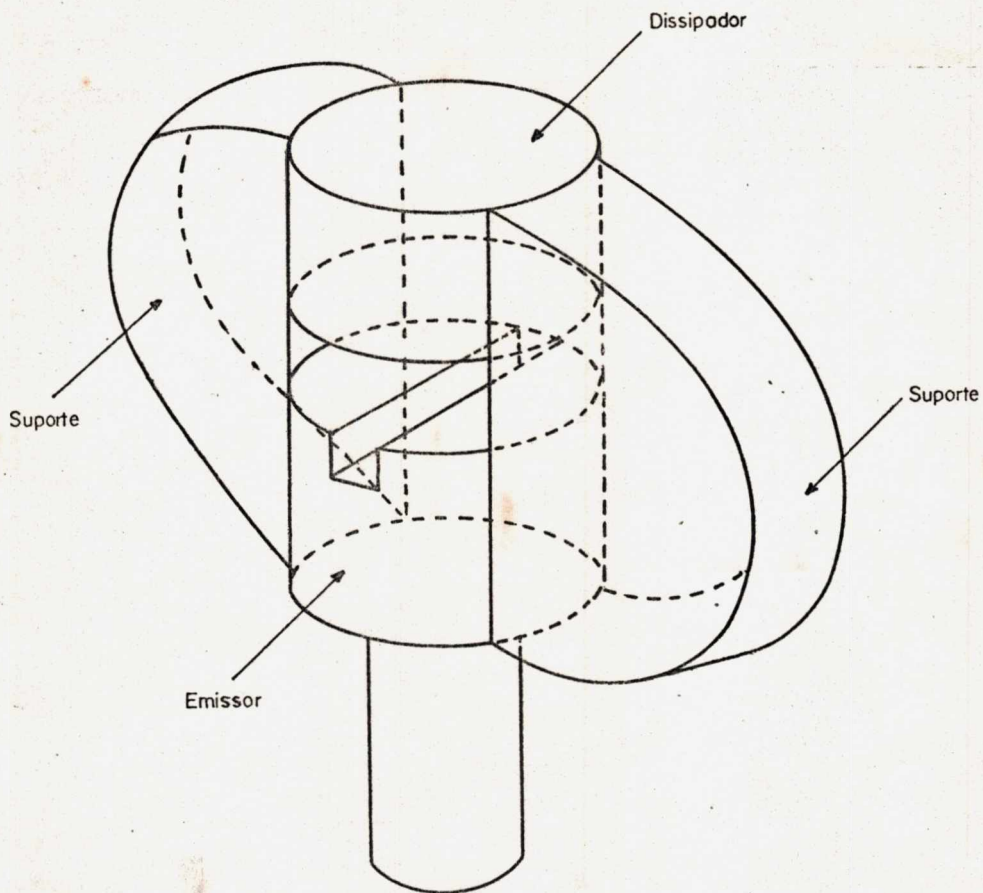
ESCALA - 1 : 50

FIG. 4 - Esquema da área de testes.

[Handwritten signature]

ANEXO 2 - Descrição das 10 alternativas para o micro aspersor ED₂

ALTERNATIVA	DIÂMETRO (m m)	DISTÂNCIA ENTRE POSIÇÃO DO EMIS- SOR E O DISSIPA- DOR. m m	RASGO EM RELA- ÇÃO AO ÂNGULO
1	1	1,5	não há rasgo
2	1	2,5	não há rasgo
3	1	1,5	paralelo
4	1	2,5	paralelo
5	1	1,5	perpendicular
6	1	2,5	perpendicular
7	1,5	1,5	paralelo
8	1,5	2,5	paralelo
9	1,5	1,5	perpendicular
10	1,5	2,5	perpendicular



ANEX 0.3 - Corpo básico do micro aspersor ED₂