



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA**

**ALICYA RAFAELLY SANTOS DOS SANTOS  
BÁRBARA JAMILY FERREIRA PINHEIRO  
BRUNO LEONARDO DA SILVA SANTOS  
KEWILLY DA SILVA SANTOS DE LIMA  
MAYANE DE CÁLIA SOUZA SILVA**

**PROJETO:  
SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO**

**CAPANEMA  
2025**

**ALICYA RAFAELLY SANTOS DOS SANTOS  
BÁRBARA JAMILY FERREIRA PINHEIRO  
BRUNO LEONARDO DA SILVA SANTOS  
KEWILLY DA SILVA SANTOS DE LIMA  
MAYANE DE CÁLIA SOUZA SILVA**

**PROJETO:  
SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO**

Projeto Acadêmico Avaliativo Apresentado ao  
Curso de Bacharelado de Engenharia  
Ambiental e Sanitária da Universidade Federal  
Rural da Amazônia pela disciplina de  
hidráulica.

Docente: Prof. Dr. Gabriel Tavares

**CAPANEMA  
2025**

## SUMÁRIO

1.	Objetivo.....	4
2.	Dados Gerais.....	4
3.	Parâmetros técnicos para o cultivo de couve: .....	5
4.	Área.....	5
5.	Planta baixa .....	6
6.	Perfil (bomba x captação) .....	7
7.	Cálculos Hidráulicos .....	8
8.	Altura manométrica de recalque .....	9
9.	SUCÇÃO .....	9
10.	Altura manométrica de sucção .....	10
11.	Altura manométrica total .....	10
12.	Escolha da Bomba.....	11
13.	Bomba escolhida .....	11
14.	Materiais .....	11

## 1. Objetivo

Desenvolver e dimensionar um sistema de irrigação por gotejamento eficiente e sustentável para uma área de cultivo de 500 m<sup>2</sup> para a cultura de Couve, de modo a suprir a necessidade hídrica diária estimada de 2.500 litros.

## 2. Dados Gerais

Item	Valor
Área irrigada	500 m <sup>2</sup> (20m x 25m)
Distância da bomba até a horta	100m
Tipo de Cultura	Couve
Tipo de irrigação	Gotejamento
Fonte de Energias	Bomba elétrica
Necessidade Hídrica Estimada	5 mm/dia -> 5L/m <sup>2</sup> /dia
Total Hídrico (diário)	2.500 L/dia
Tempo de irrigação	2 horas/dia
Comprimento de recalque	25 m

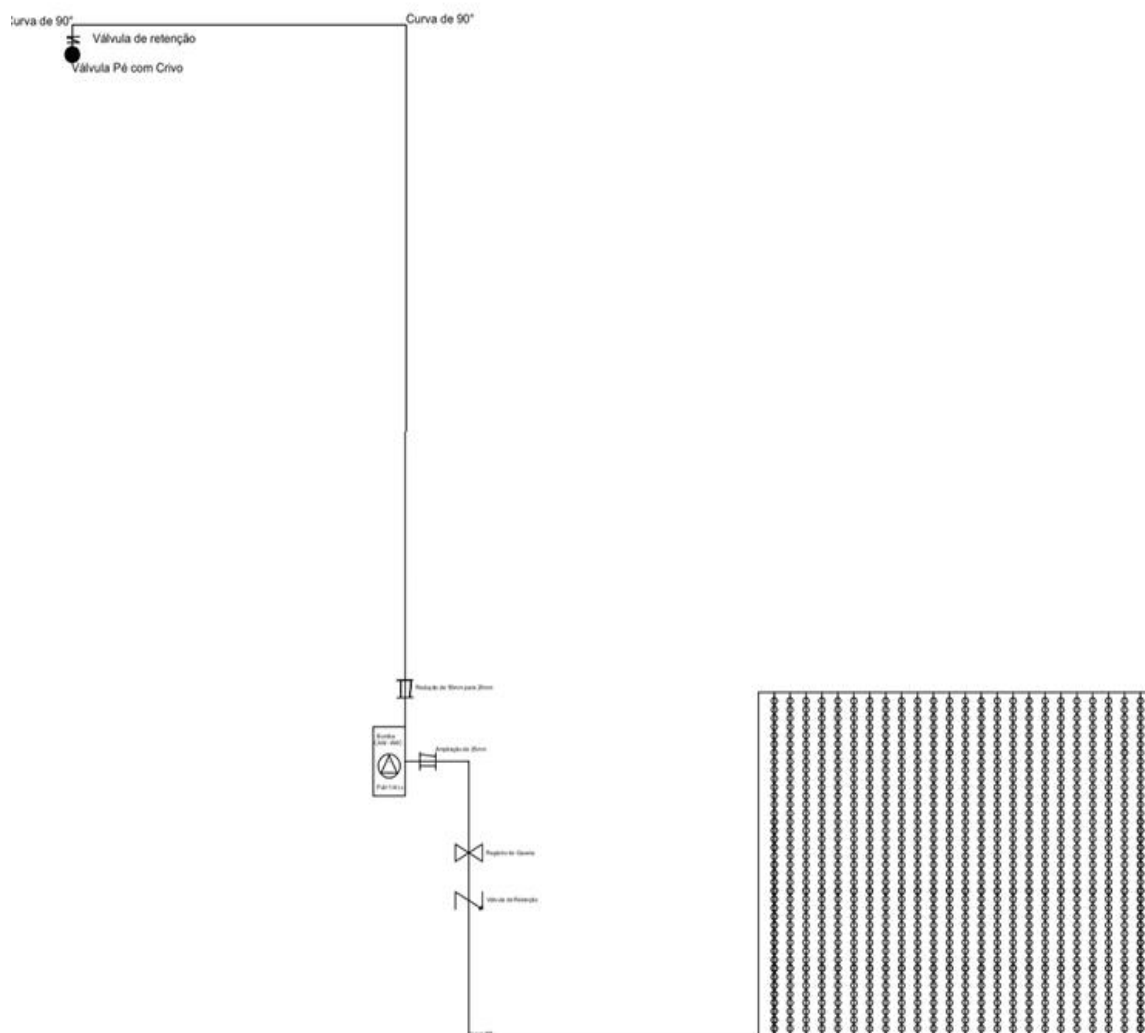
### 3. Parâmetros técnicos para o cultivo de couve:

Item	Valor
Área total irrigada	500 m <sup>2</sup>
Espaçamento entre ramais	1,0 m
Espaçamento entre plantas	0,5 m (50cm)
Quantidade de ramais	25 (25 m de largura)
Comprimento dos ramais	20 m
Gotejadores por ramal	$20\text{ m} \div 0,5\text{ m} = 40$
Total de gotejadores	$25\text{ ramais} \times 40 = 1.000$

### 4. Área

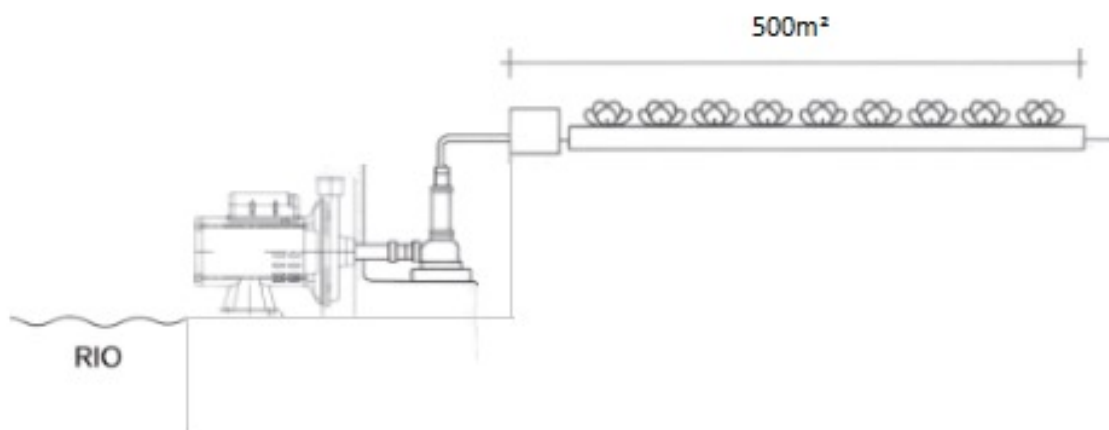


## 5. Planta baixa

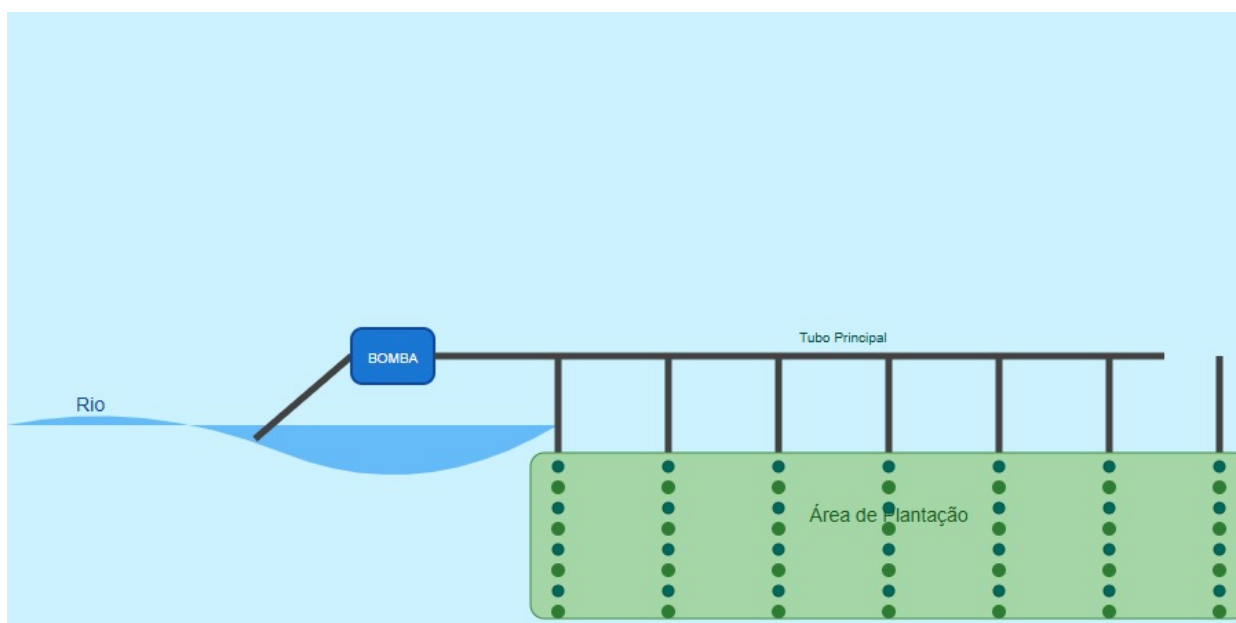


Fonte: SANTOS, Bruno (2025)

## 6. Perfil (bomba x captação)



Fonte: PINHEIRO, Bárbara (2025)



Fonte: PINHEIRO, Bárbara (2025)

## 7. Cálculos Hidráulicos

### Diâmetro do Recalque

- Velocidade adotada:  $V=1,5 \text{ m/s}$
- $Q = 2.500/2 = 1.250 \text{ L/h} \rightarrow 1.250/3.600 = 0,347 \text{ L/s} \rightarrow 0,347/1.000 = 0,000347 \text{ m}^3/\text{s}$

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 0,000347}{\pi \times 1,5}} = 0,0171 \text{ m} \rightarrow 17,1 \text{ mm}$$

- Diâmetro comercial (DN): **25mm**

### Hf no recalque:

Acessório (25mm)	Quantidade	Comprimento Equiv. (m)
Ampliação	1	0,3
Válvula de retenção	1	2,1
Registro gaveta	1	0,2
Curva 90°	3	0,6 x 3 = 1,8
<b>TOTAL</b>		<b>4,4 m</b>

### Comprimento total de tubulação

- Área retangular com  $20 \text{ m} \times 25 \text{ m} = 500 \text{ m}^2$
- Distância da fonte de água (Ls):  $100 \text{ m}$
- Perímetro:  $2 \times (20 + 25) = 90 \text{ m}$
- Espaçamento entre ramais:  $1 \text{ m}$



- Lado maior da área (25 m) / espaçamento (1 m) = 25 ramais
- Comprimento de cada ramal: 20 m
- Total estimado (L):

$$L = L_s + L_r \rightarrow 100 + 25 = \mathbf{125}$$

#### **Comprimento total:**

$$L_{total} = L + L_{equivalente} = 125 + 4,4 = \mathbf{129,4 \text{ m}}$$

#### **Cálculo da perda de carga Hf pelo método Hazen-Williams:**

$$H_f = 10,643 \times (Q/C)^{1,852} \times (L/D^{4,87})$$

Com:

- $L_{total} = 129,4 \text{ m}$
- $Q = 0,000347 \text{ m}^3/\text{s}$
- $C = 150$
- $d = 0,025 \text{ m}$

$$\mathbf{H_{fR} = 3,18 \text{ mca}}$$

#### **8. Altura manométrica de recalque**

$$\mathbf{H_{gR} = 3 \text{ m}}$$

$$\mathbf{H_{mR} = H_{gR} + H_{fR} = 3 + 3,18 = \mathbf{6,18 \text{ m}}}$$

#### **9. SUCÇÃO**

##### **Diâmetro da sucção:**

Diâmetro da sucção  $\geq$  Diâmetro do recalque

$$\mathbf{D_{sucção} = 25 \text{ mm}}$$

$$\mathbf{DI = 25 \text{ mm (comercial)}}$$

**Hf na Sucção**

<b>Acessório</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Comprimento Equivalente por peça (m)</b>
<b>Válvula de pé com crivo</b>	1	7,3
<b>Curva 90°</b>	1	0,3
<b>Redução</b>	1	0,2
<b>TOTAL</b>		<b>7,8 m</b>

$$L_{\text{total}} = L + L_{\text{equivalente}} = 100 + 7,8 = \mathbf{107,8 \text{ m}}$$

**Cálculo da perda de carga Hf com Hazen-Williams:**

$$Hf = 10,643 \times (Q/C)^{1,852} \times (L/D^{4,87})$$

- $L_{\text{total}} = 107,8 \text{ m}$
- $Q = 0,000347 \text{ m}^3/\text{s}$
- $DI = 0,025 \text{ m}$
- $C = 150$

$$HfS = \mathbf{2,65 \text{ mca}}$$

**10. Altura manométrica de sucção**

- Altura geométrica de sucção ( $H_gS$ ) = **3 m** (*nível de água até a bomba*)
- Perda de carga na sucção ( $HfS$ ) = **2,65 mca**

$$H_mS = H_gS + HfS = 3 + 2,65 = \mathbf{5,65 \text{ m}}$$

**11. Altura manométrica total**

$$H_mT = H_mR + H_mS$$

$$H_{mT} = 6,18 + 5,65 = 10,83 \text{ mca}$$

## 12. Escolha da Bomba

- $H_{tm} = 10,83 \text{ mca}$
- $Q = 0,000347 \text{ m}^3/\text{s} \rightarrow 0,000347 \times 3600 = 1,2492 \text{ m}^3/\text{h}$

## 13. Bomba escolhida

- CAM-W4C (Pot = 1/4 cv; Hmax= 20 mca; Qmax= até 8,3 m<sup>3</sup>/h)

## 14. Materiais

Material	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
Bomba centrífuga ¼ CV	1	590,97	590,97
Gotejadores	1.000	0,96	960,00
Redução para sucção	1	4,00	4,00
Curva 90° (sucção)	1	10,33	10,33
Curva 90° (recalque)	3	10,30	30,90
Válvula de pé com crivo	1	17,90	17,90
Registro gaveta	1	31,50	31,50
Válvula de retenção	1	30,00	30,00
Ampliação	1	5,90	5,90
Mangueira dos ramais	500 m	4,37	2.185,00
Tubo PVC marrom DN 25 mm	100 m	19,90	1.990,00

<b>(sucção)</b>			
<b>Tubo PVC marrom DN 25 mm (recalque)</b>	125 m	19,90	2.487,50
<b>Filtro (tela ou disco)</b>	1	150,00	150,00
<b>Válvula de controle ramal</b>	25	20,00	500,00
<b>Conectores (Tês, uniões etc.)</b>	30	5,00	150,00
<b>Abraçadeiras</b>	150	0,50	75,00
<b>Caixa de válvulas/painel</b>	1	200,00	200,00
<b>VALOR TOTAL GERAL</b>			<b>9.419,00</b>