



**PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA  
DE IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADO**

## **Índice**

Introdução.....	3
Escopo do projeto.....	4
Memorial descritivo.....	5
Descrição do sistema de irrigação.....	5
Condições básicas para o sistema.....	5 e 6
Componentes do sistema de irrigação.....	7 ao 9
Especificações técnicas dos componentes.....	10 e 12
Lista de materiais.....	13
Memoria de cálculos.....	13 e 14
Cronograma de execução.....	14

## 1. INTRODUÇÃO

A irrigação é uma técnica que tem como fim disponibilizar água às plantas para que estas possam se desenvolver de forma adequada.

A manutenção da saúde e beleza do gramado de qualquer projeto de paisagismo ou esportivo só é possível através de um perfeito sistema de irrigação.

A irrigação automatizada é essencialmente, um sistema em que gramados são irrigados em horários e dias pré-programados, com tempos definidos para atender a demanda individual de cada local.

Quando implantado não há necessidade de se preocupar com a rega manual, pois o processo ocorrerá de forma automática.

Para o desenvolvimento do projeto são avaliados os seguintes itens:

- Tamanho e formato do campo;
- Espécie de grama implantada;
- Incidência solar;
- Declividade do terreno;
- Necessidades hídricas do gramado;
- Tipo de solo;
- Disponibilidade hídrica do local;

## 2. Escopo do projeto executivo:

O presente trabalho refere-se à elaboração de projeto executivo de sistema irrigação automatizada, do Estádio Municipal Geraldo Sorocaba, localizado no município de Fortuna de Minas – MG, objetivando proporcionar índices satisfatórios de umidade para manutenção do gramado.

O projeto executivo de irrigação foi elaborado com base no levantamento realizado no local implantação.



Figura 1; imagem ilustrativa /Fonte: Internet.

## 3. Memorial descritivo

### 3.1 Descrições do sistema de irrigação

O sistema de irrigação é composto por emissores do tipo rotores escamoteáveis que funcionarão através da abertura e fechamento de válvulas hidráulicas. Estes são os responsáveis pela pulverização de água e garantiram uma distribuição homogênea e eficiente.

Os aspersores são divididos em ramais menores da área total irrigada, estes conhecidos como "setores". Acionados por válvulas solenoides estes respondem aos sinais do controlador elétrico central, que é programado atendendo as demandas do projeto. No horário agendado elas são abertas uma por vez durante o tempo pré-estabelecido, essa abertura permite que a água chegue ao aspersor. Passado o tempo programado, elas são fechadas, interrompendo o fluxo.

O sistema de irrigação escolhido possui uma avançada tecnologia em automação utilizando Controladores ESP-RZXe para acionamento das válvulas solenoides.

### 3.2 Condições básicas para o sistema

Este projeto de irrigação visa à manutenção da umidade do gramado do Estádio municipal Geraldo Sorocaba, levando em consideração princípios de economia de água e energia.

1. O método de irrigação proposto será o de aspersão fixa por aspersores escamoteáveis, instalados de modo a não atrapalhar as atividades realizadas no gramado.
2. O fornecimento de água para o sistema será realizada através do bombeamento a partir do reservatório existente no local, este que deverá ser mantido através do sistema de abastecimento já instalado. O volume diário mínimo necessário será de 20m<sup>3</sup>. O sistema de bombeamento e controle será instalado no cômodo existente junto ao reservatório do estádio.
3. Tempo previsto para aplicação de uma lâmina de 3mm/m<sup>2</sup> na área total é de 1:30hs/dia, suprimindo assim a necessidade hídrica do gramado.
4. Internamente, em cada setor de irrigação, o cálculo hidráulico de tubulações seguirá o método de "telescopia" no qual obteremos a melhor relação custo/benefício em relação aos diâmetros de tubos. A linha principal de abastecimento seguirá o mesmo critério de otimização de diâmetros.

### 3.3 Componentes do sistema de irrigação

Os equipamentos que compõem um sistema de irrigação são:

- Emissores de água (aspersores);
- Redes hidráulicas (secundárias e principais);
- Rede elétrica;
- Válvulas;
- Equipamentos de bombeamento e automação;

Os aspersores utilizados serão escamoteáveis, o modelo selecionado foi o 5004Plus, este que possui um dos melhores índices de eficiência do mercado, instalados submersos no solo emergindo apenas no momento de realizar a irrigação.



Figura 2: Rotor 5004 plus / Fonte: Rain Bird.

Constitui norma técnica para sistemas de irrigação em paisagismo o uso de polietileno flexível entre os emissores e a tubulação de PVC. O sistema flexível "swing pipe" protege a tubulação e garante a qualidade da instalação contra a acomodação que ocorre naturalmente com o solo; (Desenho abaixo).

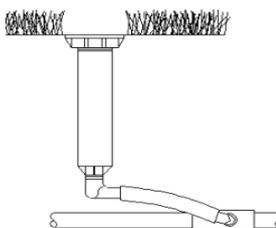


Figura 3; Desenho ilustrativo /Fonte: Internet.

As redes hidráulicas serão em PVC agropecuário azul estes deverão ser enterrados a aproximadamente 25 centímetros de profundidade, os diâmetros foram dimensionados em função da vazão e da extensão das tubulações na área a ser irrigada. A junção das peças e tubos deverá ser realizada de acordo com as técnicas exigidas pelos fabricantes.



Figura 3: Tubo Pvc Agropecuário / Fonte: Internet.

A elétrica constitui-se de cabos flexíveis do tipo PP que interligam as válvulas ao controlador do sistema.

As válvulas ficarão acondicionadas em caixas plásticas de alta resistência e conectadas à rede elétrica.



Figura 4: Válvula / Fonte: Rain Bird.

Foi dimensionada uma moto-bomba que garanti pressão e vazão necessárias ao funcionamento do sistema de irrigação. O conjunto selecionado possui bomba do tipo centrifuga e motor de 5Hp, modelo ME-AL/BR 2250 - 5cv - Trifásico.

O acionamento será feito de forma automática através de sinal enviado pelo controlador eletrônico de irrigação para uma chave de partida, que receberá o sinal em 24VAC.



Figura 5: Controlador / Fonte: Rain Bird.

O princípio de funcionamento do sistema é o minucioso controle do tempo de acionamento para cada setor. Este é realizado automaticamente através da central que envia um sinal elétrico pelos cabos para as válvulas solenóides. Estas se abrem permitindo a passagem de água para os aspersores, decorrido o tempo o sinal é cortado cessando assim a rega do setor em funcionamento.

## 3.4 Especificações técnicas dos componentes do sistema

### 3.4.1 Redes hidráulicas e conexões

- Tubos e conexões de PVC agropecuário rígido (azul).

**Modelo:** Tubo Pvc soldável.

**Fabricantes:** Tigre, Pevesul, Asperbras, Precon, Viqua, Crona ou similar.

- Pressão de trabalho de 6 a 8 kgf/cm<sup>2</sup> nos seguintes diâmetros nominais: 25, 32, 50mm. Fabricados de acordo com a especificação brasileira EB-892/77 (NBR) 5648.

### 3.4.2 Redes elétricas

- Cabos de potência tipo flexível ou equivalente, voltagem de 0,6 KV, com condutor formado de fios de cobre eletrolítico de condutibilidade 100% IACS. Isolação, enchimento e cobertura de composto termoplástico de PVC sem chumbo. Normas (NBR) 7288/7289. Modelo PP 4X1,5mm e 3x1,5mm.

### 3.4.3 Aspersores

- Aspersor escamoteável de corpo plástico do tipo rotor. Entrada rosca fêmea de 3/4".

**Fabricante:** Rain Bird.

**Modelo:** 5000 Plus.

**Vazão de trabalho:** variável de 0,81 m<sup>3</sup>/h – ângulo de atuação de 0 a 360°.

**Pressão de serviço:** 25 mca –

**Raio de alcance:** de até 12,30 m.

### 3.4.4 Válvulas solenoides (eletroválvulas)

- Válvula solenóide – Entrada em globo rosca fêmea de 1 1/2” .

**Fabricante:** Rain Bird.

**Modelo:** 150PGA .

**Voltagem:** 24 VAC.

- Caixa de válvula retangular em polietileno de alta densidade.

### 3.4.5 Quadro de acionamento do motor

- Quadros para acionamento de motor trifásico em 220 V, disjuntor termomagnético, contactora e relé térmico compatíveis com o motor.

### 3.4.6 Bomba

- Tipo Centrífugo.

**Ponto de trabalho:** Vazão (Q) 12,4m<sup>3</sup>/h.

**Pressão:** 25mca.

**Marca:** Schneider.

**Modelo:** ME-AL/BR 2250 - 5cv - r146 mm -2 estágios - Trifásico.

### 3.4.7 Automação do sistema

- O controlador ESP-RZXe dispõe de funcionalidades de programação flexíveis que tornam o controlador ideal para uma ampla variedade de aplicações, incluindo sistemas de irrigação residenciais e comerciais. O controlador ESP-RZXe foi concebido com a facilidade de utilização em mente.

A programação por estações permite programar todas as válvulas de forma independente: acabou-se a explicação dos " programas" aos utilizadores finais, praticamente dispensando as visitas do técnico. O grande display LCD mostra toda a programação de cada estação em simultâneo. A interface de utilizador com gráficos simples é fácil de explicar e coloca todas as funcionalidades do controlador ao alcance dos seus dedos.

**Fabricante:** Rain Bird.

**Modelo:** ESP-RZXe.

**Voltagem:** 230 volts.

## 4. Lista de materiais

- Arquivo anexo.

## 5. Memoria de cálculos

### 5.1 Introdução

O presente memorial de cálculo foi elaborado através de métodos hidráulicos específicos de irrigação por aspersão em paisagismo.

Os métodos de cálculos elétricos das bitolas dos condutores foram realizados por métodos padrões para duas situações: rede elétrica enterrada e rede elétrica aérea.

### 5.2 MÉTODOS:

#### 5.2.1 CÁLCULO HIDRÁULICO

A perda de carga foi calculada utilizando-se a equação de HAZENWILLIANS, que é uma equação consagrada para este procedimento. Onde:

$V$  = velocidade média (m/s)

$J$  = perda de carga unitária (m/m)

$C$  = coeficiente de Hazen Willians, igual a 140 para tubos de PVC.

$D$  = diâmetro da tubulação (m)

O método adotado para cálculo da perda de carga total dentro dos circuitos foi o TRECHO A TRECHO, pela simplicidade e precisão de cálculo.

A perda de carga localizada foi calculada pelo método dos COMPRIMENTOS EQUIVALENTES.

## 5.2.2 Cálculo de escavação e aterro de valas

Escavação de Valas = 835 metros x 0,20 x 0,20 = **33,4 m<sup>3</sup>**

Aterro de Valas = 835 metros x 0,20 x 0,20 = **33,4 m<sup>3</sup>**

## 6. Cronograma de execução

Para instalação dos tubos e aspersores deve ser realizada antecipadamente a escavação das valas, em seguida realizar a instalação de todo o sistema de irrigação para em seguida ser realizado o fechamento das valas. Com as valas fechadas será executada a reconstituição do gramado nos local onde este foi retirado.

O prazo para execução da obra é de 60 dias corridos.

---

Responsável Técnico

César Borges Cintra

Formação: Eng. Agrônomo / CREA-MG: 1417801751.

---

Prefeito Municipal

Cláudio Garcia Maciel