

**INSTITUTO FEDERAL GOIANO CÂMPUS - URUTAÍ**  
**BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA**

**DIMENSIONAMENTO DE IRRIGAÇÃO PARA CAMPO DE FUTEBOL NO INSTITUTO FEDERAL  
GOIANO CÂMPUS - URUTAÍ**

**RAFHAEL GARCIA DA SILVA LOPES**

URUTAÍ – GO  
JANEIRO/2025

**RAFHAEL GARCIA DA SILVA LOPES**

**DIMENSIONAMENTO DE IRRIGAÇÃO PARA CAMPO DE FUTEBOL NO INSTITUTO FEDERAL  
GOIANO CÂMPUS - URUTAÍ**

Trabalho de curso apresentado ao curso de Engenharia Agrícola do Instituto Federal Goiano Câmpus - Urutaí, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrícola.

Orientador: Prof. Raiane Ferreira Miranda

URUTAÍ – GO  
JANEIRO/2025

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do  
Programa de Geração Automática do Sistema Integrado de Bibliotecas do IF Goiano - SIBi**

G216 Garcia, Rafael  
DIMENSIONAMENTO DE IRRIGAÇÃO PARA CAMPO DE  
FUTEBOL NO INSTITUTO FEDERAL GOIANO CÂMPUS -  
URUTAÍ / Rafael Garcia. Urutaí 2025.

54f. il.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Raiane Ferreira Miranda.  
Tcc (Bacharel) - Instituto Federal Goiano, curso de 0120064 -  
Bacharelado em Engenharia Agrícola - Urutaí (Campus Urutaí).  
1. Curso Engenharia Agrícola. I. Título.

# TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

## IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado)            | <input type="checkbox"/> Artigo científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado)      | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC (graduação)  | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

*Rafael Garcia da Silva Lopes*

Matrícula:

*2019101200640228*

Título do trabalho:

*Dimensionamento de irrigação para campo de futebol no Instituto Federal Goiano - Uruaí*

## RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano:  /  /

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

## DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

*Uruaí*

Local

*12/02/2025*

Data

*Rafael Garcia da Silva Lopes*  
Assinatura do(a) autor(a)

gov.br

Documento assinado digitalmente  
RAIANE FERREIRA DE MIRANDA  
Data: 13/02/2025 08:16:47-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 34/2025 - DE-UR/CMPURT/IFGOIANO

### **ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO**

Aos trinta e um dias do mês de janeiro de 2024, às 10 horas reuniu-se a banca examinadora composta por: Raiane Ferreira de Miranda (orientadora), Marcus Vinícius Mendes dos Santos (membro), Beethoven Gabriel Xavier Alves (membro) para examinar o Trabalho de Curso intitulado "**DIMENSIONAMENTO DE IRRIGAÇÃO PARA CAMPO DE FUTEBOL NO INSTITUTO FEDERAL GOIANO CÂMPUS - URUTAÍ**" do estudante **RAFHAEL GARCIA DA SILVA LOPES**, Matrícula nº **2019101200640228** do Curso de Engenharia Agrícola do IF Goiano Câmpus - Urutaí. A palavra foi concedida ao estudante para a apresentação oral do TC, houve arguição do candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela **APROVAÇÃO** do estudante, com nota média **9,5**. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

*(Assinado Eletronicamente)*

Raiane Ferreira de Miranda Orientadora

*(Assinado Eletronicamente)*

Marcus Vinícius Mendes dos Santos Membro

*(Assinado Eletronicamente)*

Beethoven Gabriel Xavier Alves Membro

## Observação:

( ) O (a) estudante não compareceu à defesa do TC.

Documento assinado eletronicamente por:

- Raiane Ferreira de Miranda, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 03/02/2025 12:33:13.
- Marcus Vinicius Mendes dos Santos, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 07/02/2025 12:25:49.
- Beethoven Gabriel Xavier Alves, 025.427.925-26 - Usuário Externo, em 10/02/2025 16:33:11.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 03/02/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 671547

Código de Autenticação: 9c4871d10a



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Urutai

Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2.5, SN, Zona Rural, URUTAÍ / GO, CEP 75790-000

(64) 3465-1900



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

**Formulário 31/2025 - DE-UR/CMPURT/IFGOIANO**

**DIMENSIONAMENTO DE IRRIGAÇÃO PARA CAMPO DE FUTEBOL NO INSTITUTO FEDERAL  
GOIANO CÂMPUS - URUTAÍ**

**RAFHAEL GARCIA DA SILVA LOPES**

Trabalho de curso apresentado ao curso de Engenharia Agrícola do Instituto Federal Goiano Câmpus - Urutaí,  
como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrícola.

Defendido e aprovado pela Comissão Examinadora em: 31 / 01 / 2025.

---

Dr<sup>a</sup>. Raiane Ferreira de Miranda

Orientadora

---

Prof. Dr. Marcus Vinícius Mendes dos Santos

Examinador

---

Prof. Me. Beethoven Gabriel Xavier Alves

Examinador

Documento assinado eletronicamente por:

- **Raiane Ferreira de Miranda, PROFESSOR ENS BASICOTECN TECNOLOGICO**, em 03/02/2025 12:57:15.
- **Beethoven Gabriel Xavier Alves, 025.427.925-26- Usuário Externo**, em 04/02/2025 13:13:06.
- **Marcus Vinicius Mendes dos Santos, PROFESSOR ENS BASICOTECN TECNOLOGICO**, em 07/02/2025 12:24:45.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 03/02/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forne a os dados abaixo:

Código Verificador: 671572

Código de Autentica ao: 8cd8e586c8



TNSTITUTO FEDERAL GOTANO

Campus Urutai

Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2.5, SN, Zona Rural, URUTAf / GO, CEP 75790-000

(64) 3465-1900

*Dedico este trabalho aos meus pais, Adriana Marra da Silva Lopes e Sandro Garcia Lopes, cuja força, amor e apoio incondicional foram os pilares que sustentaram minha caminhada até aqui. Este é o fruto da fé que vocês sempre depositaram em mim.*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a Deus, por me guiar, fortalecer e iluminar meus caminhos. Sem Sua presença em minha vida, nada disso seria possível. Agradeço à minha mãe, Adriana Marra da Silva Lopes, e ao meu pai, Sandro Garcia Lopes, por todo o amor, dedicação e apoio incondicional ao longo da minha vida. Vocês são minha base e minha maior inspiração para nunca desistir dos meus sonhos.

Às minhas irmãs, Ana Rafaela da Silva Lopes e Isabela da Silva Lopes, pela companhia, carinho e pela torcida constante, mesmo nos momentos mais desafiadores. Ao meu avô, Nivaldo Bento da Silva, exemplo de sabedoria e força, que sempre me incentivou a seguir em frente e acreditar em mim mesmo.

Ao meu melhor amigo, Marcelo Augusto Canedo Tomé, por ser uma constante e oferecer amizade verdadeira durante esta jornada e ao Elias Fernandes Leão Júnior por sempre me apoiar e me ajudar e a me orientar em oportunidades nesta área que amo tanto. Aos demais familiares que sempre me apoiaram e acreditaram no meu potencial, agradeço por cada palavra de incentivo, por cada gesto de carinho e pela confiança depositada em mim.

Agradeço ao Instituto Federal Goiano e a todo o seu corpo docente pela dedicação em oferecer ensino de qualidade e por contribuírem tanto para a minha formação acadêmica. Aos colegas de classe, por compartilharem comigo tantos momentos, desafios e aprendizados durante essa caminhada.

Por fim, meu mais sincero agradecimento à minha orientadora, Prof. Raiane Ferreira Miranda, por sua paciência, dedicação e orientação ao longo deste trabalho. Sua expertise e comprometimento foram fundamentais para que este projeto se tornasse realidade.

A todos vocês, meu muito obrigado!

“O homem não teria alcançado o possível se, repetidas vezes, não tivesse tentado o impossível”

Max Weber

## RESUMO

A irrigação é uma prática essencial na agricultura, garantindo a reposição hídrica necessária para o desenvolvimento das culturas em regiões com precipitações insuficientes. Este estudo explora o uso da irrigação em áreas urbanas, enfatizando sua importância em jardins e paisagismo. Foi realizado o projeto hidráulico para irrigação no campo de futebol do IF Goiano Câmpus - Urutaí. O campo tem área de 7.140 m<sup>2</sup>, ponto de abastecimento de água a 20 metros, rede elétrica trifásica. Utilizando aspersores Falcon 6504 *Rainbird*, conjunto moto bomba centrífuga KSB Megabloc Trifásica 2 cv, tubulações, válvulas e conexões o valor orçado para execução do projeto será de R\$ 33.679,21. Com projeto será possível otimizar uso da água, energia e oferecer um campo adequado para as atividades esportivas dos estudantes do IF Goiano Câmpus - Urutaí.

**Palavras-chave:** manejo hídrico, sustentabilidade, paisagismo, eficiência energética, gestão de recursos hídricos.

## ABSTRACT

Irrigation is an essential practice in agriculture, ensuring the necessary water replenishment for crop development in regions with insufficient rainfall. This study explores the use of irrigation in urban areas, emphasizing its importance in gardens and landscaping. A hydraulic irrigation project was carried out for the soccer field at IF Goiano – Urutai Campus. The field has an area of 7,140 m<sup>2</sup>, a water supply point 20 meters away, and a three-phase electrical network. Using Falcon 6504 Rainbird sprinklers, a KSB Megabloc three-phase 1,97 hp centrifugal motor pump, pipes, valves, and fittings, the estimated cost is approximately USD 5,312.45. With the project, it will be possible to optimize water and energy use while providing a suitable field for the sports activities of students at IF Goiano – Urutai Campus.

**Keywords:** water management, sustainability, landscaping, energy efficiency, water resource management.

## LISTAS DE SIGLAS

**IF GOIANO**- Instituto Federal de Ciência Tecnologia Goiano

**n** – Número do trecho.

**Q** - Vazão (m<sup>3</sup>/h).

**Di** - Diâmetro interno (mm) ou (m).

**K** - Coeficiente de rugosidade de Manning.

**Vel** - Velocidade de escoamento (m/s).

**Re** - Número de Reynolds.

**f** - Fator de atrito.

**Hf** - Perda de carga (m).

**g** - Aceleração da gravidade na Terra (m/s<sup>2</sup>).

**L** – Comprimento (m).

**Hfv** - Perda de carga na válvula (m).

**Hm** - Altura manométrica (m).

**Ps** - Pressão de serviço (mca).

**Hft<sub>trechos</sub>** - Somatória da perda de carga dos trechos (m).

**Hf<sub>adutora</sub>** - Perda na adutora (m).

**Hf<sub>sucção</sub>** - Perda na sucção (m).

**Q<sub>adutora</sub>** - Vazão na adutora (m<sup>3</sup>/h).

**Pot** - Potência da bomba (cv).

**N** - Rendimento da bomba (decimal).

**mca** - Metros de coluna de água (unidade de pressão).

**cv** - Cavalo-vapor (unidade de potência).

**KSB** - Nome de uma marca de bombas hidráulicas e sistemas relacionados.

**INMET** – Instituto Nacional de Meteorologia.

**LB** – Lâmina Bruta (mm/dia).

**Etp** – Evapotranspiração potencial (mm/dia).

**Ea** – Eficiência de Aplicação da Água (decimal).

**Ti** – Tempo de Irrigação (minutos/dia).

**Ta** – Taxa de precipitação da água (mm/dia).

**$\gamma$**  – Peso específico da água (kgf/m<sup>3</sup>).

**log<sub>10</sub>** – Função logarítmica na base 10.

**Kc** – Coeficiente da Cultura.

## LISTAS DE EQUAÇÕES

Equação 1 .....	28
Equação 2 .....	29
Equação 3 .....	29
Equação 4 .....	31
Equação 5 .....	32
Equação 6 .....	33
Equação 7 .....	33
Equação 8 .....	33
Equação 9 .....	34
Equação 10 .....	35
Equação 11 .....	35
Equação 12 .....	41
Equação 13 .....	42

## LISTAS DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Dimensionamento Setor 1. Fonte: Autor, 2025 .....	30
<b>Tabela 2:</b> Lista de tubulação. Catálogo Técnico de Tubos e Conexões de PVC. Fonte: Fabricante Tigre .....	32
<b>Tabela 3:</b> Dimensionamento Setor 2. Fonte: Autor, 2025 .....	37
<b>Tabela 4:</b> Dimensionamento Setor 3. Fonte: Autor, 2025 .....	39
<b>Tabela 5:</b> Dimensionamento Setor 4. Fonte: Autor, 2025 .....	39
<b>Tabela 6:</b> Dimensionamento Setor 5. Fonte: Autor, 2025 .....	39
<b>Tabela 7:</b> Dimensionamento Setor 6. Fonte: Autor, 2025 .....	39
<b>Tabela 8:</b> Dimensionamento Setor 7. Fonte: Autor, 2025 .....	40
<b>Tabela 9:</b> Orçamento. Fonte: Autor, 2025 .....	43

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Localização do campo de futebol no IF Goiano Câmpus - Urutaí. Fonte: Adaptado de Google Earth, 2025. ....	25
<b>Figura 2.</b> Aspersores do tipo Falcon 6504 do fabricante <i>Rainbird</i> . Fonte: Adaptado de catálogo <i>Rainbird</i> , 2025 .....	26
<b>Figura 3.</b> Layout do projeto de irrigação para o campo de Futebol do IF Goiano Câmpus - Urutaí, com a distribuição dos aspersores. Fonte: Autor, 2025.....	27
<b>Figura 4.</b> Layout do projeto de irrigação para o campo de Futebol do IF Goiano Câmpus - Urutaí, com a divisão dos setores. Fonte: Autor, 2025 .....	28
<b>Figura 5.</b> Layout do setor 1. Fonte: Autor, 2025 .....	31
<b>Figura 6.</b> Gráfico da equação de perda de carga na válvula. Fonte: Autor, 2025 .....	33
<b>Figura 7.</b> Layout setor 2. Fonte: Autor, 2025 .....	36
<b>Figura 8.</b> Layout Setores 3, 4, 5, 6 e 7. Fonte: Autor, 2025 .....	38
<b>Figura 9.</b> Layout do Sistema Completo. Fonte: Autor, 2025 .....	40
<b>Figura 10.</b> Gráfico da Evapotranspiração Potencial. Fonte: INMET, 1991-2020 .....	41

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>12</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>13</b>
<b>LISTAS DE SIGLAS .....</b>	<b>14</b>
<b>LISTAS DE EQUAÇÕES .....</b>	<b>15</b>
<b>LISTAS DE TABELAS .....</b>	<b>16</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>17</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>21</b>
2.1 Irrigação.....	21
2.2 Irrigação em paisagismo.....	23
<b>3. DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO .....</b>	<b>25</b>
<b>4. TURNO DE REGA.....</b>	<b>41</b>
<b>5. ORÇAMENTO .....</b>	<b>43</b>
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>45</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>46</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>48</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A irrigação é o processo de fornecimento controlado de água às plantas, em áreas como controle de poeira, refrigeração de equipamentos industriais e manutenção de campos esportivos. sendo essencial quando as precipitações naturais não são suficientes para atender às necessidades hídricas das culturas. Embora a irrigação seja um símbolo de modernidade na agricultura, sua prática remonta a civilizações antigas, evidenciando sua relevância histórica e duradoura. A irrigação é fundamental para garantir a viabilidade de diversas atividades agrícolas em diferentes regiões e climas do mundo, especialmente para otimizar os rendimentos por unidade de área (AGRO BAYER, 2025).

No caso de campos esportivos, como o futebol, a irrigação não só mantém a qualidade do gramado, mas também impacta diretamente a durabilidade do campo. A aplicação eficiente de água em um campo de futebol requer um planejamento cuidadoso, considerando variáveis as condições climáticas locais e a necessidade de manter o gramado saudável durante todo o ano. Para isso, os sistemas de irrigação devem ser projetados para distribuir a água de maneira uniforme e eficiente, adaptando-se às necessidades específicas do terreno e do clima (HEINEMANN, 1998).

O manejo eficiente da irrigação visa maximizar a qualidade do campo de futebol, reduzindo o desperdício de água e energia, além de prevenir problemas relacionados ao uso excessivo ou insuficiente de água. A irrigação bem planejada também contribui para a sustentabilidade, um aspecto cada vez mais importante, especialmente em um contexto de crescente escassez de recursos hídricos e necessidade de otimização do uso de energia e insumos (SILVA, 2023).

No Brasil, o setor da irrigação tem se expandido consideravelmente, com um crescente uso de técnicas para otimizar o consumo de água em diversos tipos de cultivo, incluindo áreas urbanas e esportivas. Com uma previsão de aumento significativo na área irrigada até 2040, a gestão adequada dos recursos hídricos torna-se crucial para o sucesso e sustentabilidade dessa expansão (ANA, 2021). Portanto, o dimensionamento adequado de sistemas de irrigação para campos de futebol, como o do Instituto Federal Goiano Câmpus - Urutaí, é essencial para garantir a saúde do gramado e a eficiência no uso da água, especialmente em um cenário de crescente demanda por recursos naturais.

Em um contexto mais amplo, a irrigação eficaz também contribui para a manutenção da estética e funcionalidade de áreas urbanas, como jardins e espaços

esportivos, promovendo o uso racional da água e o conforto térmico. No caso específico dos campos de futebol, um correto dimensionamento do sistema de irrigação assegura a conservação do solo e a redução do consumo energético, além de criar condições ideais para a prática do esporte e o bem-estar dos jogadores e da comunidade (EMBRAPA, 2020).

O objetivo geral deste trabalho é dimensionar o sistema de irrigação para o campo de futebol do Instituto Federal Goiano Câmpus - Urutaí, especificamente considerando as características do clima de cerrado e a necessidade de manter o gramado saudável durante o ano todo. Buscando garantir uma aplicação eficiente e sustentável da água, uso racional dos recursos hídricos e promovendo a qualidade do campo para os estudantes.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Irrigação**

A irrigação é o processo de fornecimento controlado de água às culturas, para suprir as necessidades hídricas das plantas, em períodos de baixa precipitação. Este processo tem se tornado cada vez mais relevante no Brasil, acompanhando o desenvolvimento econômico e social do país, alinhado às necessidades de expansão da produção agrícola e à busca por soluções sustentáveis para o manejo dos recursos hídricos (ANA, 2025).

Existem diversos métodos de irrigação, cada um com características específicas que influenciam na eficiência do uso da água e na adequação a diferentes tipos de culturas e condições de solo. Entre os principais métodos está a irrigação por superfície, em que a água é aplicada diretamente sobre o solo e desloca-se por gravidade até as plantas. Esse método inclui sistemas como a irrigação por sulcos, na qual a água é direcionada através de canais ou sulcos entre as fileiras de plantas, garantindo uma distribuição uniforme, e a irrigação por inundação, em que a água é aplicada sobre toda a superfície da área cultivada, formando uma lâmina que infiltra no solo (AEGRO, 2024).

Outro método amplamente adotado é a irrigação por aspersão, que aplica a água sob pressão, simulando uma precipitação, e que molha as plantas de maneira uniforme. Esse sistema é altamente versátil e adequado para diferentes tipos de culturas e terrenos (Aegro, 2024). Já a irrigação localizada aplica a água diretamente na zona radicular das plantas, de forma lenta e contínua, contribuindo para a economia de água e energia. Dentro deste método, destacam-se o gotejamento, no qual a água é liberada gota a gota próximo às raízes, alcançando alta eficiência no uso da água, e a microaspersão, que asperge pequenas gotas cobrindo uma área maior ao redor da planta (ELEVAGRO, 2023).

A escolha do método e do sistema de irrigação mais adequado depende de fatores como o tipo de solo, a topografia, a disponibilidade de água, tipo de cultura e recursos financeiros. Além disso, é essencial considerar a eficiência hídrica e a sustentabilidade da produção agrícola, assegurando o equilíbrio entre produtividade e preservação ambiental (ANA, 2025).

Desde os primeiros registros de utilização de técnicas rudimentares por povos indígenas até o uso de tecnologias modernas, a irrigação tornou-se um dos pilares da agricultura nacional. O uso da irrigação no Brasil pode ser rastreado até o período

colonial, quando as primeiras técnicas foram empregadas para garantir o abastecimento de água a pequenas plantações de subsistência. No século XIX, a irrigação começou a ganhar importância em regiões semiáridas, como o Nordeste, impulsionada pela necessidade de enfrentar longos períodos de seca (SANTOS, 2003).

O Brasil vivenciou uma transformação significativa na irrigação a partir da década de 1970, quando houve a ampliação das áreas irrigadas e a adoção de sistemas modernos, como o pivô central e gotejamento, que trouxeram maior eficiência no uso de água e energia. Esse período foi marcado por iniciativas governamentais, como o Programa de Desenvolvimento da Agricultura Irrigada (PRODI), criado em 1977, que incentivou a irrigação em culturas de alto valor agregado, como frutas, café e cana-de-açúcar (COSTA, 1999).

Atualmente, o Brasil possui aproximadamente 8,2 milhões de hectares irrigados, representando cerca de 20% da produção agrícola nacional. De acordo com dados do Atlas Irrigação (ANA, 2021), 64,5% das áreas irrigadas utilizam água de fontes naturais, enquanto 35,5% empregam água de reuso. Esses sistemas têm sido fundamentais para o aumento da produtividade agrícola, especialmente em regiões como o Cerrado, transformando o Brasil em um dos maiores produtores mundiais de alimentos (ANA, 2021).

A gestão integrada dos recursos hídricos continua a ser um dos maiores desafios, com a crescente demanda por água em outros setores da economia. A projeção de uma expansão de 4,2 milhões de hectares irrigados até 2040 destaca a importância de investimentos em tecnologias mais eficientes (CENVA, 2021). Assim, o uso racional da água, aliado à inovação tecnológica, é fundamental para garantir o desenvolvimento sustentável da agricultura irrigada no país (SILVA, 2023).

Este panorama histórico da irrigação no Brasil serve como base para entender a importância de um dimensionamento adequado de sistemas de irrigação em diferentes contextos, como no caso específico do campo de futebol no Instituto Federal Goiano Câmpus - Urutaí. O uso eficiente dos recursos hídricos é essencial para a manutenção da qualidade do gramado e para a sustentabilidade de ambientes urbanos e rurais (EMBRAPA, 2020).

A irrigação desempenha um papel fundamental no paisagismo, assegurando a saúde e o vigor das plantas, além de manter a estética desejada em jardins e áreas verdes. A implementação de sistemas de irrigação oferece diversos benefícios, como a economia de água, otimização do tempo e garantia de uma cobertura uniforme. Estudos recentes indicam que promovem um desenvolvimento vegetativo saudável e contínuo ao longo do ano (LIMA, 2022).

No entanto, a adoção da irrigação no paisagismo apresenta desafios semelhantes aos enfrentados na irrigação agrícola. Entre as dificuldades, destacam-se os custos iniciais de instalação dos sistemas. Além disso, a necessidade de manutenção regular é crucial para garantir a eficiência do sistema; falhas na manutenção podem levar ao desperdício de água ou à irrigação inadequada das plantas. Outro aspecto a ser considerado é o excesso de água, que pode causar encharcamento e favorecer o surgimento de doenças radiculares. Portanto, é essencial avaliar cuidadosamente as características específicas de cada projeto paisagístico e considerar fatores como a área, clima, disponibilidade de água, rede elétrica, sobreposição, uniformidade e peças adequadas antes de implementar um sistema de irrigação (LIMA, 2022).

Embora a irrigação no paisagismo ofereça benefícios significativos, como a economia de água e a manutenção da saúde das plantas, a implementação eficiente e sustentável exige planejamento e manutenção contínua (LIMA, 2022).

## **2.2 Irrigação no Paisagismo**

A automação nos sistemas de irrigação tem se consolidado como uma das soluções mais eficazes para a gestão eficiente dos recursos hídricos, especialmente em projetos de paisagismo. A implementação de controladores automáticos e sensores de chuva permite ajustar a irrigação de forma precisa e com baixo desperdício, o que favorece tanto a sustentabilidade quanto a saúde das plantas. Sistemas automatizados de irrigação, como controladores inteligentes, possibilitam programar horários e dosagens de água, de acordo com as necessidades específicas de cada área e as condições climáticas (Barbosa, 2021).

Entre as principais vantagens da automação, destaca-se a redução da mão de obra necessária para operar o sistema. Com os dispositivos programáveis, os jardineiros ou

responsáveis pela manutenção do paisagismo podem dedicar seu tempo a outras tarefas, reduzindo os custos operacionais e aumentando a eficiência geral do sistema. A automação também minimiza erros humanos, como o excesso ou a falta de irrigação, problemas comuns em sistemas manuais (Souza, 2020).

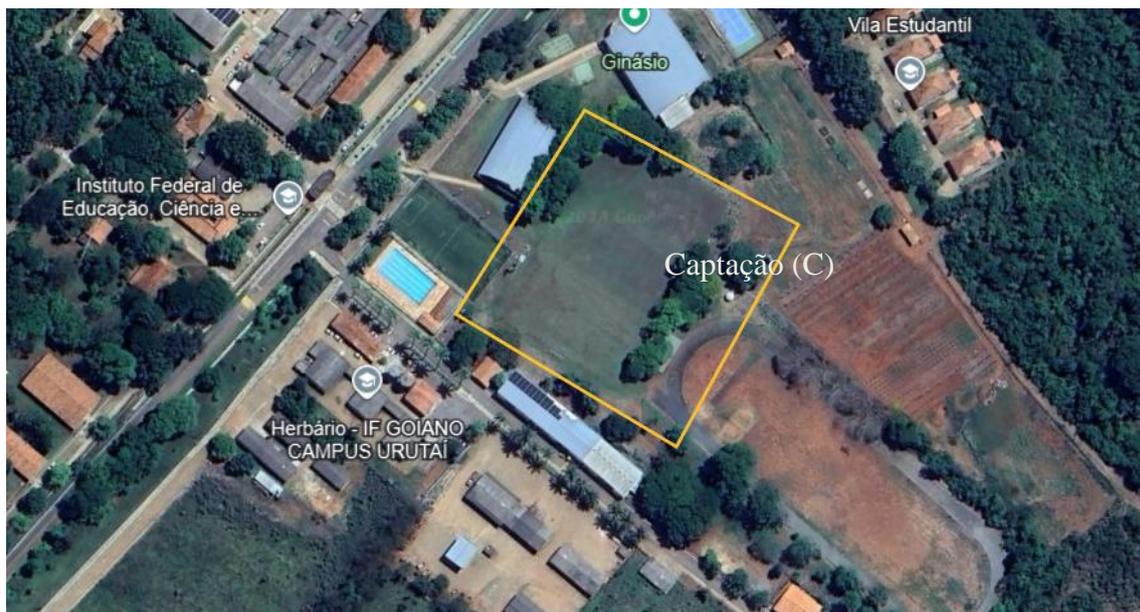
O uso de aspersores compactos também tem ganhado destaque no paisagismo moderno. Esses dispositivos são eficientes, discretos e especialmente indicados para áreas menores ou de difícil acesso, garantindo uma cobertura uniforme de forma econômica. De acordo com Lima (2022), os aspersores compactos apresentam a vantagem de otimizar o uso da água e proporcionar um desempenho eficaz, mesmo em espaços reduzidos.

Outro componente fundamental na automação da irrigação são os sensores de chuva, que monitoram a precipitação e interrompem o funcionamento do sistema de irrigação automaticamente, evitando o desperdício de água durante a chuva. A utilização desses sensores não só economiza água, mas também contribui para a sustentabilidade ambiental, ao reduzir a pressão sobre os recursos hídricos (Oliveira, 2023). Esses sensores atuam como uma ferramenta inteligente no contexto de paisagismo sustentável, uma vez que respondem a condições externas de forma autônoma.

Por fim, a utilização de controladores inteligentes desempenha um papel crucial na automação. Esses dispositivos, muitas vezes conectados à internet (IoT), são capazes de realizar ajustes em tempo real, com base em dados ambientais. Segundo a pesquisa de Silva (2021), o uso desses controladores permite a programação de irrigação de maneira eficiente, com base em sensores de umidade, temperatura e dados climáticos, garantindo o fornecimento de água adequado para cada tipo de vegetação.

### 3. DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

O projeto foi realizado para um campo de futebol com (7.140 m<sup>2</sup>) em área do IF Goiano Câmpus - Urutaí (Figura 1). Inicialmente foi realizado visita *in loco* para identificação de ponto de água, energia e realização das medidas do campo. Obteve-se captação de água a 20 m salvo de desnível até o campo, rede elétrica trifásica e medidas de 105 x 68 m para o campo.



**Figura 1.** Localização do campo de futebol no IF Goiano Câmpus - Urutaí. Fonte: Adaptado de Google Earth, 2025.

Após coleta de dados supracitada, procedeu-se a realização do dimensionamento hidráulico do projeto descrito a seguir. Foram utilizados os softwares Microsoft Excel versão 2409 (Compilação 18025.20096) e AutoCAD versão 154.0.0 2025.1.1.

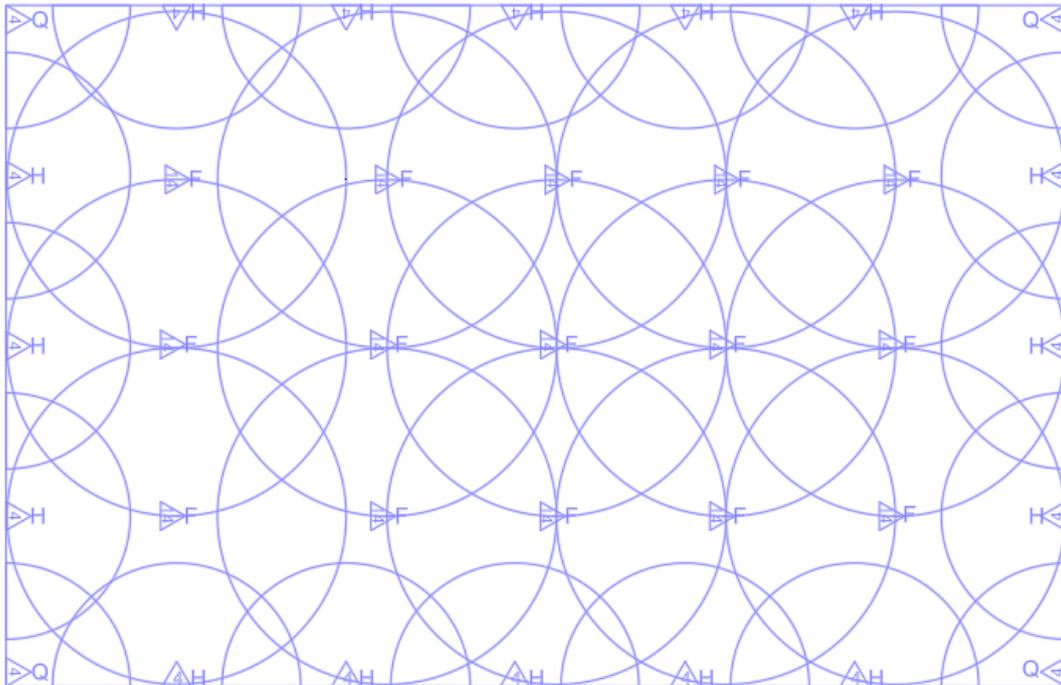
**Etapa 1:** Definição do número de aspersores.

A definição do número de aspersores é estabelecida pelo projetista, levando em consideração a distribuição de água uniforme no campo. E a partir desta informação dá-se início ao dimensionamento hidráulico do projeto. Para este projeto, adotou-se aspersores do tipo Falcon 6504 do fabricante *Rainbird*, próprio para uso em campos esportivos (Figura 2).



**Figura 2.** Aspersores do tipo Falcon 6504 do fabricante *Rainbird*. Fonte: Adaptado de catálogo *Rainbird*, 2025 (vide anexo 1).

Os bocais e a pressão de serviço foram escolhidos de acordo com o raio dos aspersores, priorizando uma distribuição harmônica dos mesmos dentro da área a ser irrigada, prezando a norma de sobreposição de 40% a 60% de acordo com o catálogo do fabricante (Anexo 2).



**Figura 3.** Layout do projeto de irrigação para o campo de Futebol do IF Goiano Câmpus - Urutaí, com a distribuição dos aspersores. Fonte: Adaptado do Autor (vide anexo 3), 2025.

Foram necessários 35 aspersores, sendo 15 modelos Falcon 6504 *Full* (360° de ação) de bocal 14, vazão de 2,57 m<sup>3</sup>/h, 16 modelos Falcon 6504 *Half* (180° de ação) de bocal 4, vazão de 0,72 m<sup>3</sup>/h cada e por fim quatro modelos Falcon 6504 *Quarter* (90° de ação) de bocal 4, vazão de 0,72 m<sup>3</sup>/h. Todos presentes na pressão de serviço de 25 mca.

**Etapa 2:** Vazão do projeto.

Com número de aspersores obteve-se a vazão total de 52,95 m<sup>3</sup>/h por meio da Equação 1:

$$Q_T = (x_h \cdot Q_{asp_h} + x_q \cdot Q_{asp_q} + x_f \cdot Q_{asp_f})$$

Equação 1.

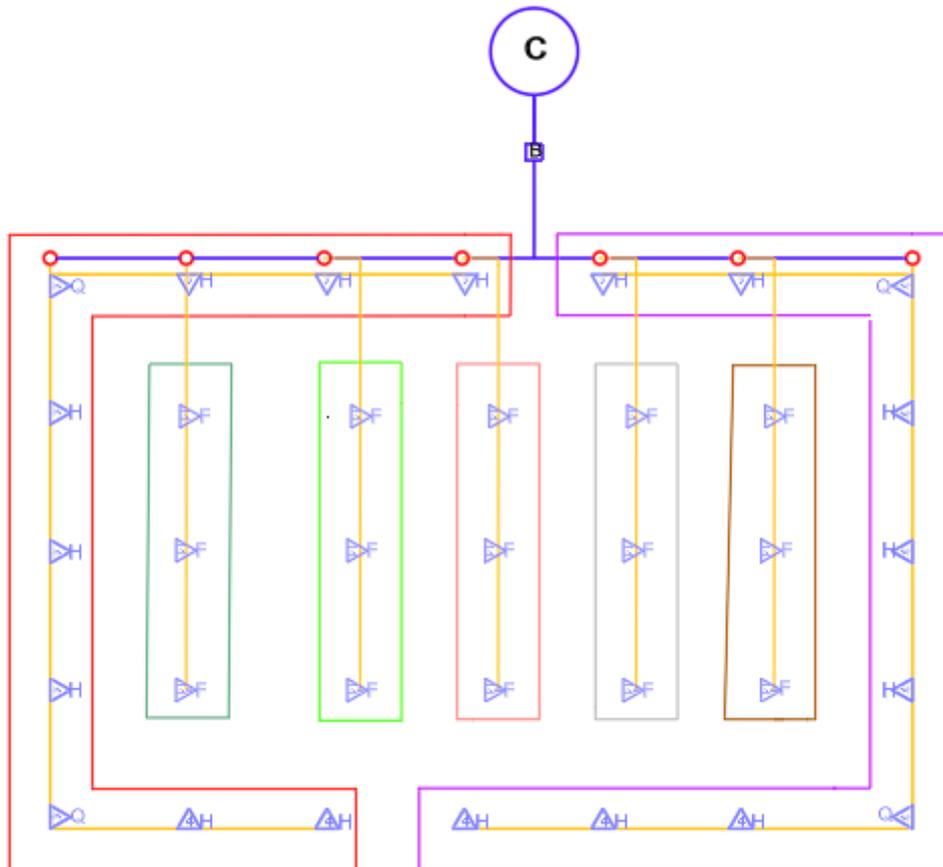
$Q_T$ : Vazão total (m<sup>3</sup>/h);

$x_{h,q,f}$ : Quantidade de aspersores *Half*, *Quarter* e *Full* respectivamente;

$Q_{asp_{h,q,f}}$ : Vazão do bocal *Half*, *Quarter* e *Full* respectivamente (m<sup>3</sup>/h).

**Etapa 3:** Número de setores e vazão estimada por setor.

Com o valor da vazão total (Etapa 2), o número de setores foi estabelecido em sete (Figura 4), de modo a evitar grande variação na vazão estimada por setor (Equação 2). Sendo dois espelhados e distintos dos cinco demais.



**Figura 4.** Layout do projeto de irrigação para o campo de Futebol do IF Goiano Câmpus - Urutaí, com a divisão dos setores. Fonte: Adaptado do Autor (vide anexo 4), 2025.

Após a determinação do número de setores calculou-se a vazão estimada por setor por meio da Equação 2:

$$Q_s = \frac{Q_T}{n}$$

Equação 2.

$Q_s$  = Vazão estimada por setor (m<sup>3</sup>/h);  
 $Q_T$  = Vazão total (m<sup>3</sup>/h);  
 $n$  = Número de setores.

Para uma vazão total de 52,95 m<sup>3</sup>/h e uma quantidade de setores igual a sete, obteve-se a vazão estimada por setor de 7,56 m<sup>3</sup>/h. Essa vazão pode variar entre setores, entretanto, quanto menor a variação melhor será a adequação da bomba.

**Etapa 4:** Perda de carga estimada nos setores.

Utilizando a pressão de serviço estimou-se a perda de carga do setor, essa perda de carga será levada como critério para a adequação das tubulações pois a somatória da perda total dos trechos não deve ultrapassá-la (Equação 3):

$$Hf_{est} = \frac{20}{100} \cdot P$$

Equação 3.

$Hf_{est}$  = Perda de carga estimada (mca);  
 $P_s$  = Pressão de serviço (mca).

Logo: A perda de carga estimada é no máximo de 20% da pressão de serviço para regimes turbulentos e tubulações PVC Soldável Marrom. Com uma pressão de serviço de 25 mca obteve-se uma perda de carga estimada de 5 mca.

## Etapa 5: Dimensionamento de setores

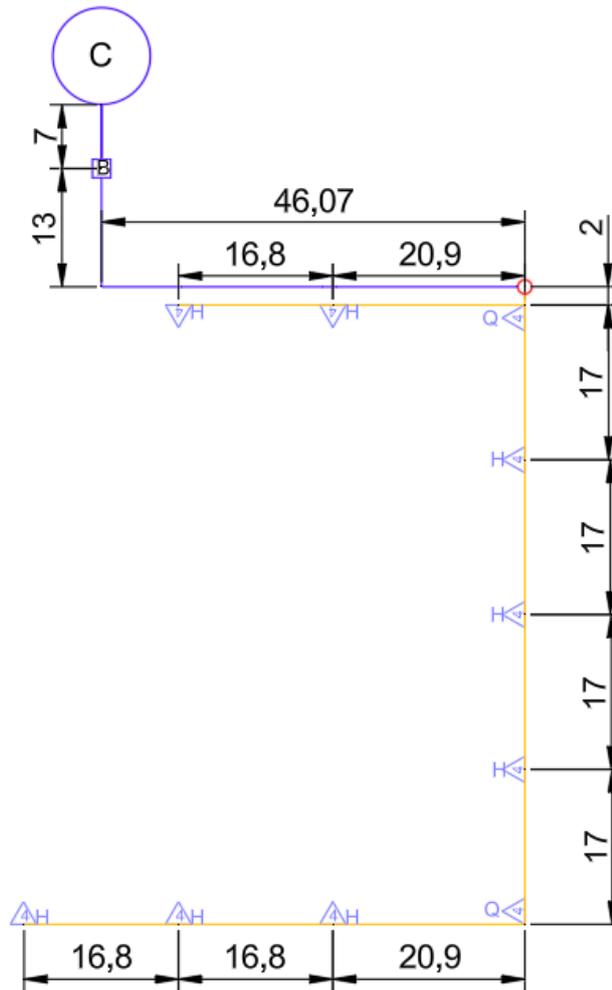
### Setor 1:

No AutoCAD versão 154.0.0 2025.1.1, foi realizado a plotagem dos aspersores no campo de futebol. Em seguida foi mensurado o comprimento entre os trechos. Um trecho é a extensão de tubo entre dois pontos hidráulicos (válvula a aspersores, ou entre conexões), cada setor terá sua divisão de trechos, que possibilitará calcular a perda de carga de acordo com a tubulação que foi adequada para cada situação. Para melhor visualização construiu-se uma tabela no Microsoft Excel versão 2409 (Compilação 18025.20096) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Dimensionamento hidráulico do setor 1. Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Setor 1									
Trecho (n)	L(m)	Q(m <sup>3</sup> /h)	Tubulação	Di(mm)	K	Vel(m/s)	Re	f	Hf(m)
n = 1	16,80	0,72	PVC Soldavel Marrom DN 25	21,60	0,01	0,55	11660,96	0,03	0,36
n = 2	16,80	1,44	PVC Soldavel Marrom DN 32	27,80	0,01	0,66	18120,62	0,03	0,36
n = 3	20,90	2,16	PVC Soldavel Marrom DN 32	27,80	0,01	0,99	27180,94	0,02	0,93
n = 4	17,00	2,88	PVC Soldavel Marrom DN 40	35,20	0,01	0,82	28622,35	0,02	0,41
n = 5	17,00	3,60	PVC Soldavel Marrom DN 40	35,20	0,01	1,03	35777,94	0,02	0,61
n = 6	17,00	4,32	PVC Soldavel Marrom DN 40	35,20	0,01	1,23	42933,52	0,02	0,84
n = 7	17,00	5,04	PVC Soldavel Marrom DN 50	44,00	0,01	0,92	40071,29	0,02	0,38
n = 8	2,00	5,76	PVC Soldavel Marrom DN 50	44,00	0,01	1,05	45795,76	0,02	0,06
Total									3,95
Perda de Carga na Válvula									3,40
Adutora	59,07	5,76	PVC Soldavel Marrom DN 50	44,00	0,01	1,05	45795,76	0,02	1,67
Sucção	7,00	5,76	PVC Soldavel Marrom DN 60	53,40	0,01	0,71	37734,33	0,02	0,08
Perda de Carga na Localizada	10,00	%							0,39
Pressão de Serviço									25,00
Altura Manométrica Total									34,49
Rendimento da Bomba	60,00	%							60,00
Potencia Calculada									1,23
Potencia Comercial									2,00

O setor um possui dez trechos, foi utilizado apenas oito trechos para os cálculos, o formato do setor (Figura 5) possibilita calcular o percurso crítico do setor e uma vez que a perda de carga dos trechos deste percurso for calculada consequentemente suprirá o menor percurso que possui dois trechos restantes. Os trechos não incluídos no setor tiveram a tubulação adequada por equivalências.



**Figura 5.** Layout do setor 1. Fonte: Adaptada do Autor (vide anexo 5), 2025.

A vazão dos trechos começou a ser calculada pelo ponto mais distante da bomba. Para o cálculo da vazão foi realizado a somatória de vazão do trecho atual com o trecho anterior de acordo com a Equação 4:

$$Q_n = Q_n + Q_{n-1}$$

Equação 4.

Sendo:

$Q_n$  = Vazão do trecho (m<sup>3</sup>/h);

n = Número correspondente ao trecho.

**Tabela 2:** Catálogo Técnico de Tubos e Conexões de PVC. Fonte: Fabricante Tigre.

Item	Tubulação	DE (mm)	DI (mm)	k (mm)
1	PVC Soldável Marrom DN 20	20	17,0	0,01
2	PVC Soldável Marrom DN 25	25	21,6	0,01
3	PVC Soldável Marrom DN 32	32	27,8	0,01
4	PVC Soldável Marrom DN 40	40	35,2	0,01
5	PVC Soldável Marrom DN 50	50	44,0	0,01
6	PVC Soldável Marrom DN 60	60	53,4	0,01
7	PVC Soldável Marrom DN 75	75	66,6	0,01
8	PVC Soldável Marrom DN 85	85	75,6	0,01
9	PVC Soldável Marrom DN 100	100	97,8	0,01

A tubulação deve ser escolhida para adequar a perda de carga do setor de forma que a somatória da perda dos trechos não seja maior do que a perda estimada na Etapa 4.

Em cada trecho de acordo com a tubulação selecionada, tem-se mudança do diâmetro interno (Di) e coeficiente de rugosidade (K). Com essas informações é possível calcular a Velocidade de escoamento (Vel), o número de *Reynolds*, fator de atrito (f) e perda de carga no trecho (Hf) (Equações 5, 6, 7 e 8):

$$Vel_n = \frac{Q_n}{\frac{\pi \cdot Di_n^2}{4}}$$

Equação 5.

Sendo:

$Vel_n$  = Velocidade de escoamento correspondente ao trecho (m/s);

$Di_n$  = Diâmetro interno correspondente ao trecho (m); como a unidade estava em (mm) foi dividido por 1000;

$Q_n$  = Vazão correspondente ao trecho (m<sup>3</sup>/s); como a unidade estava em (m<sup>3</sup>/h) foi dividido por 3600;

n = Número correspondente ao trecho.

As conversões de unidades foram realizadas para determinar a velocidade (Vel) em m/s.

$$Re_n = \frac{Vel_n \cdot Di_n}{0.000001011}$$

Equação 6.

Sendo:

$Re_n$  = Número de *Reynolds* correspondente ao trecho;

$Vel_n$  = Velocidade de escoamento correspondente ao trecho (m/s);

$Di_n$  = Diâmetro interno correspondente ao trecho (m);

n = Número correspondente ao trecho;

0.000001011 = viscosidade cinemática da água a 20°C.

$$\frac{1}{\sqrt{f_n}} = -2 \cdot \log_{10} \left( \frac{K_n}{Di_n \cdot 3,7} + \frac{2,51}{Re_n \cdot \sqrt{f_n}} \right)$$

Equação 7 Colebrook-White.

Sendo:

$f_n$  = Fator de atrito correspondente ao trecho;

$K_n$  = Coeficiente de rugosidade;

$Di_n$  = Diâmetro interno correspondente ao trecho (m);

$Re_n$  = Número de *Reynolds* correspondente ao trecho;

n = Número correspondente ao trecho.

Com os valores do fator de atrito (f), comprimento (L), diâmetro interno (Di), Velocidade de escoamento (Vel) e considerando a gravidade na terra 9,81 m/s<sup>2</sup>, determinou-se a perda de carga no trecho (Equação 8):

$$Hf_n = f_n \cdot \frac{L_n}{Di_n} \cdot \frac{Vel_n^2}{2g}$$

Equação 8 Darcy-Weisbach.

Sendo:

$Hf_n$  = Perda de carga correspondente ao trecho (m);

$f_n$  = Fator de atrito correspondente ao trecho (m);

$Vel_n$  = Velocidade de escoamento correspondente ao trecho (m/s);

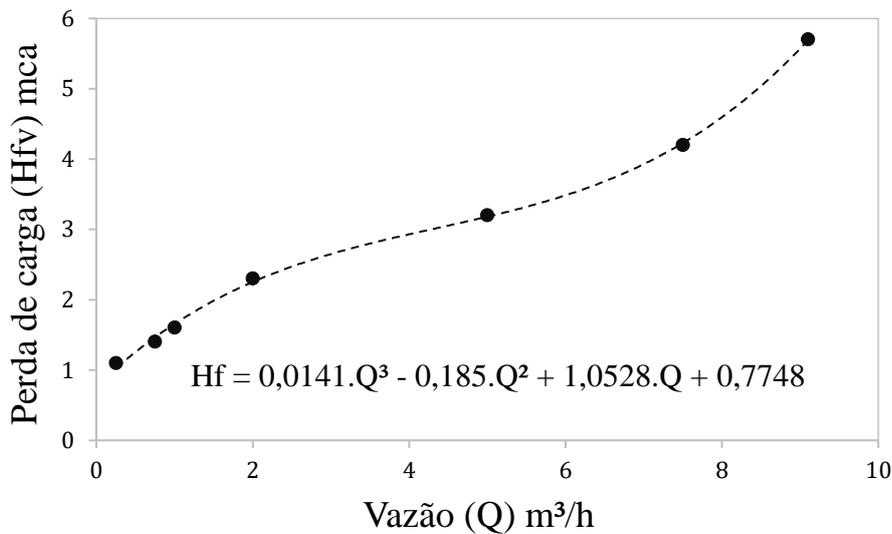
$Di_n$  = Diâmetro interno correspondente ao trecho (m);

$g$  = Aceleração da gravidade na terra ( $m/s^2$ );

$L_n$  = Comprimento correspondente ao trecho (m);

$n$  = Número correspondente ao trecho.

A válvula determinada para o projeto foi a válvula *Rainbird* Série HV que se destina a irrigações residenciais e públicas de menores dimensões. Para o cálculo de perda de carga da válvula (Equação 9) foi utilizado do software Microsoft Excel versão 2409 (Compilação 18025.20096), construindo-se o gráfico (Figura 6) da perda de carga em função da vazão (Anexo 6).



**Figura 6:** Gráfico da equação de perda de carga na válvula. Fonte Autor, 2025.

$$H_{fv} = 0,0141.Q^3 - 0,185.Q^2 + 1,0528.Q + 0,7748$$

Equação 9.

Sendo:

$H_{fv}$  = Perda de carga na válvula (m);

$Q$  = Vazão do último trecho ( $m^3/h$ ).

A perda de carga na adutora e na sucção foi calculada pela Equação 8, o comprimento (L) utilizado na adutora foi determinado da tubulação da bomba até a válvula do respectivo trecho. Para a sucção foi utilizado o comprimento (L) da captação até a bomba.

Para este projeto foi acrescentado uma perda de 10% da somatória da perda dos trechos como fator de segurança.

A altura manométrica é comumente usada em bombas e sistemas de tubulação, sendo um indicativo de quanto de perda de carga que a bomba precisa vencer para transportar o fluido até um determinado ponto. Logo realizou-se uma somatória de todas as perdas de carga do sistema (Equação 10):

$$Hm = Ps + Hft_{trechos} + Hf_{adutora} + Hf_v + Hf_{sucção} + 10\%Hft_{trechos}$$

Equação 10.

Sendo:

$Hm$  = Altura manométrica (m);

$Hft_{trechos}$  = Somatória da perda de carga dos trechos dentro do setor (m);

$Hf_{adutora}$  = Perda na adutora (m);

$Hf_v$  = Perda na válvula (m);

$Hf_{sucção}$  = Perda na sucção (m);

$Ps$  = Pressão de serviço (mca).

O rendimento da bomba pode variar de 50% a 75%, para este projeto adotou-se 60% de rendimento da bomba, com este rendimento e com os valores da vazão na adutora e da altura manométrica calculou-se a potência da bomba necessária para o funcionamento do sistema e sobrepôr as perdas de acordo com a Equação 11:

$$Pot = \frac{\gamma \cdot Q_{adutora} \cdot Hm}{75 \cdot N \cdot 3600}$$

Equação 11.

Sendo:

$Pot$  = Potência da bomba (cv);

$\gamma$  = Peso específico da água (kgf/m<sup>3</sup>);

$Q_{adutora}$  = Vazão na adutora (m<sup>3</sup>/h);

$Hm$  = Altura manométrica (m);

$N$  = Rendimento da bomba de 0,6;

75 = Constante para conversão de unidade de Kgf para cv,  $1\text{cv} = 75\text{Kgf}$ ;

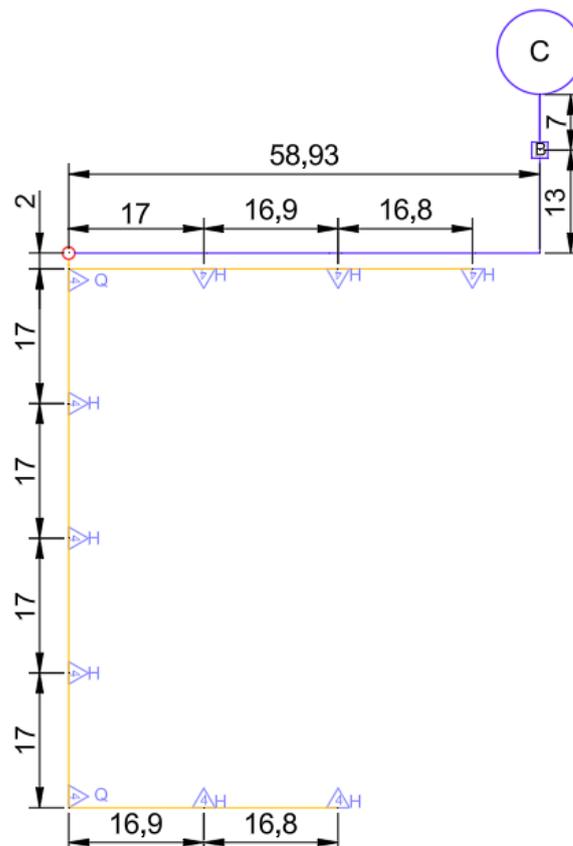
3600 = Constante para conversão de  $\text{m}^3/\text{h}$  para  $\text{m}^3/\text{s}$ .

Para potência da bomba calculada obteve-se 1,23 cv, como este valor não está presente no mercado arredondou-se para uma potência comercial de 2 cv.

Os demais setores foram dimensionados de forma análoga. A seguir estão apresentados o formato do dimensionamento dos setores dois, três, quatro, cinco, seis e sete.

### Setor 2:

Este setor foi dimensionado com sete trechos (Figura 7). A perda de carga no setor foi de 2,78 m, respeitando o critério da etapa 4, perda na válvula de 3,19 m, altura manométrica de 32,69 m e potência comercial da bomba de 2 cv (Tabela 2).



**Figura 7:** Layout setor 2. Fonte: Adaptado Autor (vide anexo 7), 2025.

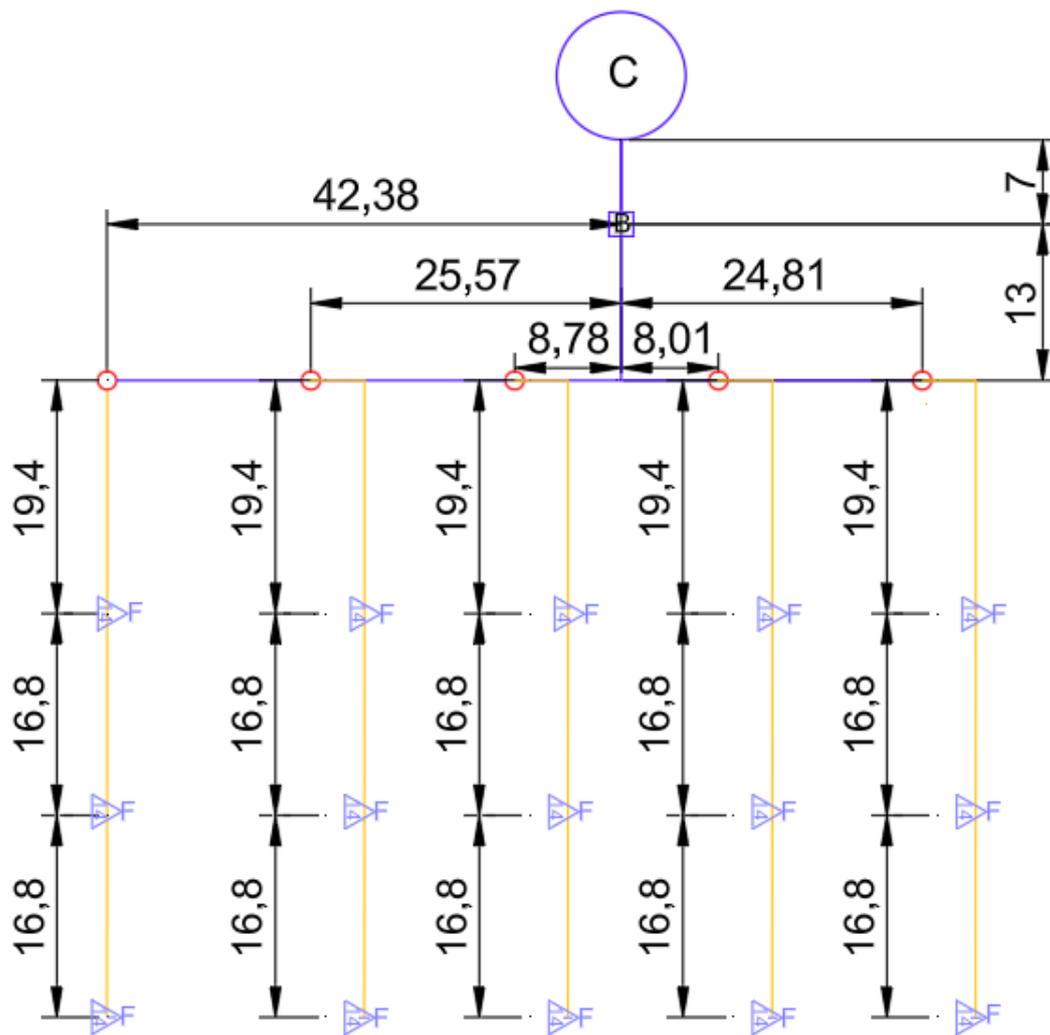
**Tabela 3.** Dimensionamento hidráulico do setor 2. Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Setor 2

Trecho (n)	L(m)	Q(m³/h)	Tubulação	Di(mm)	K	Vel(m/s)	Re	f	Hf(m)
n = 1	16,80	0,72	PVC Soldavel Marrom DN 25	21,60	0,01	0,55	11660,96	0,03	0,36
n = 2	16,80	1,44	PVC Soldavel Marrom DN 32	27,80	0,01	0,66	18120,62	0,03	0,36
n = 3	17,00	2,16	PVC Soldavel Marrom DN 32	27,80	0,01	0,99	27180,94	0,02	0,76
n = 4	17,00	2,88	PVC Soldavel Marrom DN 40	35,20	0,01	0,82	28622,35	0,02	0,41
n = 5	17,00	3,60	PVC Soldavel Marrom DN 40	35,20	0,01	1,03	35777,94	0,02	0,61
n = 6	17,00	4,32	PVC Soldavel Marrom DN 50	44,00	0,01	0,79	34346,82	0,02	0,29
n = 7	2,00	5,04	PVC Soldavel Marrom DN 50	44,00	0,01	0,92	40071,29	0,02	0,04
Total									2,78
Perda de Carga na Válvula									3,19
Adução	61,93	5,04	PVC Soldavel Marrom DN 50	44,00	0,01	0,92	40071,29	0,02	1,38
Sucção	7,00	5,04	PVC Soldavel Marrom DN 60	53,40	0,01	0,63	33017,54	0,02	0,06
Perda de Carga na Localizada	10,00	%							0,28
Pressão de Serviço									25,00
Altura Manométrica Total									32,69
Rendimento da Bomba	60,00	%							60,00
Potencia Calculada									1,02
Potencia Comercial									2,00

### Setores 3, 4, 5, 6 e 7:

Os Setores 3, 4, 5, 6 e 7 Figura (8) foram divididos em três trechos e obtiveram uma perda de carga 3,09 m respeitando o critério da etapa 4, as perdas de carga nas válvulas foram de 4,36 m os setores. A altura manométrica variou entre 33,89 m a 35,54 m não alterando a escolha da bomba, resultando em 2 cv comercial (Tabelas 3, 4, 5, 6 e 7). O layout do sistema completo está apresentado na figura 9.



**Figura 8:** Layout Setores 3, 4, 5, 6 e 7. Fonte: Adaptado do Autor (vide anexo 8), 2025.

**Tabela 4:** Dimensionamento hidráulico do Setor 3. Fonte: Autor, 2025.

Setor 3

Trecho (n)	L(m)	Q(m³/h)	Tubulação	Di(mm)	K	Vel(m/s)	Re	f	Hf(m)
n = 1	16,80	2,57	PVC Soldavel Marrom DN 32	27,80	0,01	1,18	32340,28	0,02	1,02
n = 2	16,80	5,14	PVC Soldavel Marrom DN 40	35,20	0,01	1,47	51082,94	0,02	1,14
n = 3	19,40	7,71	PVC Soldavel Marrom DN 50	44,00	0,01	1,41	61299,53	0,02	0,93
Total									3,09
Perda de Carga na Válvula									4,36
Adutora	55,38	7,71	PVC Soldavel Marrom DN 50	44,00	0,01	1,41	61299,53	0,02	2,65
Sucção	7,00	7,71	PVC Soldavel Marrom DN 60	53,40	0,01	0,96	50508,98	0,02	0,13
Perda de Carga na Localizada	10,00	%							0,31
Pressão de Serviço									25,00
Altura Manométrica Total									35,54
Rendimento da Bomba	60,00	%							60,00
Potencia Calculada									1,69
Potencia Comercial									2,00

**Tabela 5:** Dimensionamento Setor 4. Fonte: Autor, 2025.

Setor 4

Trecho (n)	L(m)	Q(m³/h)	Tubulação	Di(mm)	K	Vel(m/s)	Re	f	Hf(m)
n = 1	16,80	2,57	PVC Soldavel Marrom DN 32	27,80	0,01	1,18	32340,28	0,02	1,02
n = 2	16,80	5,14	PVC Soldavel Marrom DN 40	35,20	0,01	1,47	51082,94	0,02	1,14
n = 3	19,40	7,71	PVC Soldavel Marrom DN 50	44,00	0,01	1,41	61299,53	0,02	0,93
Total									3,09
Perda de Carga na Válvula									4,36
Adutora	38,57	7,71	PVC Soldavel Marrom DN 50	44,00	0,01	1,41	61299,53	0,02	1,85
Sucção	7,00	7,71	PVC Soldavel Marrom DN 60	53,40	0,01	0,96	50508,98	0,02	0,13
Perda de Carga na Localizada	10,00	%							0,31
Pressão de Serviço									25,00
Altura Manométrica Total									34,73
Rendimento da Bomba	60,00	%							60,00
Potencia Calculada									1,65
Potencia Comercial									2,00

**Tabela 6:** Dimensionamento Setor 5. Fonte: Autor, 2025.

Setor 5

Trecho (n)	L(m)	Q(m³/h)	Tubulação	Di(mm)	K	Vel(m/s)	Re	f	Hf(m)
n = 1	16,80	2,57	PVC Soldavel Marrom DN 32	27,80	0,01	1,18	32340,28	0,02	1,02
n = 2	16,80	5,14	PVC Soldavel Marrom DN 40	35,20	0,01	1,47	51082,94	0,02	1,14
n = 3	19,40	7,71	PVC Soldavel Marrom DN 50	44,00	0,01	1,41	61299,53	0,02	0,93
Total									3,09
Perda de Carga na Válvula									4,36
Adutora	21,78	7,71	PVC Soldavel Marrom DN 50	44,00	0,01	1,41	61299,53	0,02	1,04
Sucção	7,00	7,71	PVC Soldavel Marrom DN 60	53,40	0,01	0,96	50508,98	0,02	0,13
Perda de Carga na Localizada	10,00	%							0,31
Pressão de Serviço									25,00
Altura Manométrica Total									33,93
Rendimento da Bomba	60,00	%							60,00
Potencia Calculada									1,61
Potencia Comercial									2,00

**Tabela 7:** Dimensionamento Setor 6. Fonte: Autor, 2025.

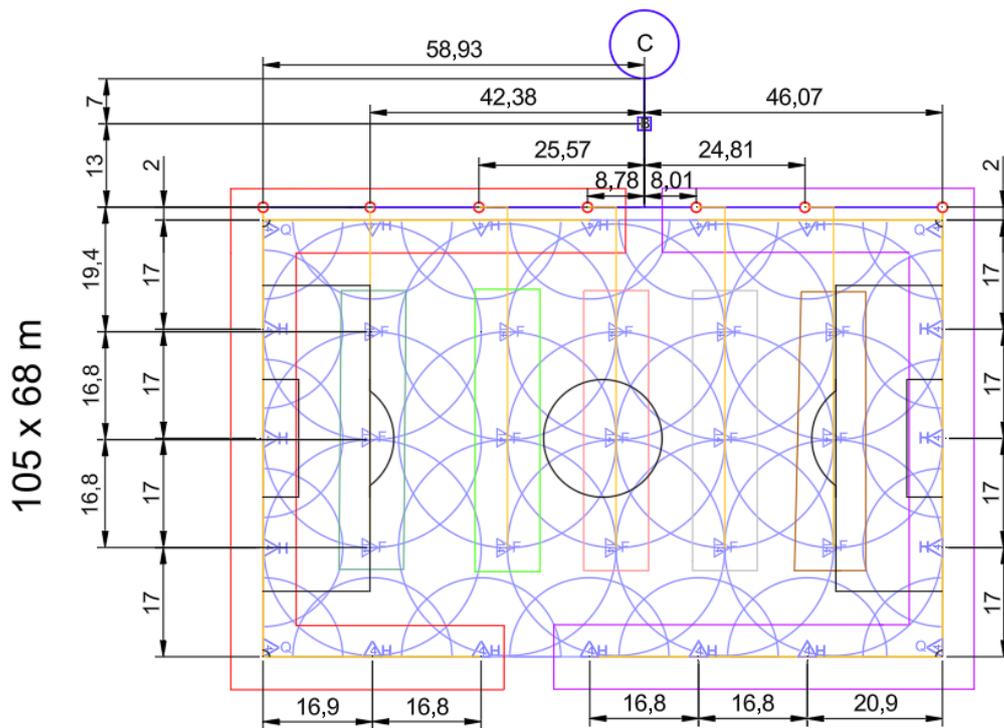
Setor 6

Trecho (n)	L(m)	Q(m³/h)	Tubulação	Di(mm)	K	Vel(m/s)	Re	f	Hf(m)
n = 1	16,80	2,57	PVC Soldavel Marrom DN 32	27,80	0,01	1,18	32340,28	0,02	1,02
n = 2	16,80	5,14	PVC Soldavel Marrom DN 40	35,20	0,01	1,47	51082,94	0,02	1,14
n = 3	19,40	7,71	PVC Soldavel Marrom DN 50	44,00	0,01	1,41	61299,53	0,02	0,93
Total									3,09
Perda de Carga na Válvula									4,36
Adutora	21,01	7,71	PVC Soldavel Marrom DN 50	44,00	0,01	1,41	61299,53	0,02	1,01
Sucção	7,00	7,71	PVC Soldavel Marrom DN 60	53,40	0,01	0,96	50508,98	0,02	0,13
Perda de Carga na Localizada	10,00	%							0,31
Pressão de Serviço									25,00
Altura Manométrica Total									33,89
Rendimento da Bomba	60,00	%							60,00
Potencia Calculada									1,61
Potencia Comercial									2,00

**Tabela 8:** Dimensionamento Setor 7. Fonte: Autor, 2025.

Setor 7

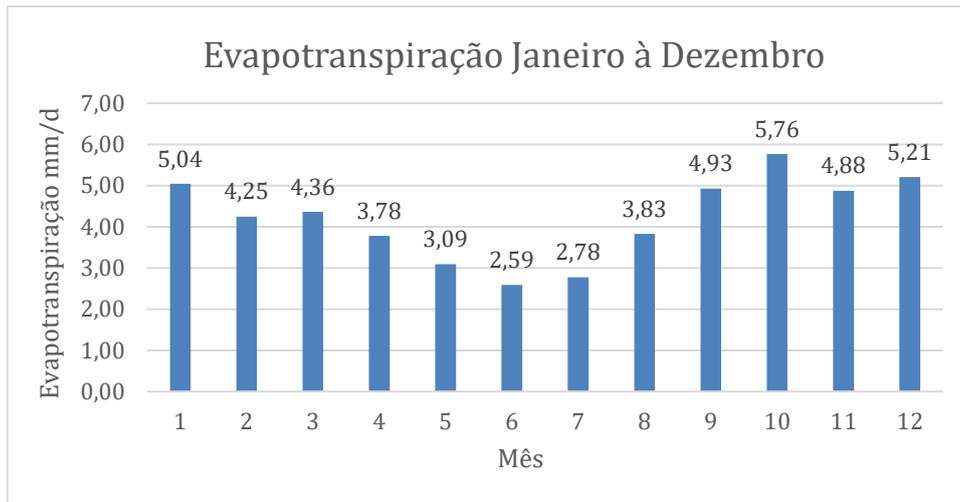
Trecho (n)	L(m)	Q(m³/h)	Tubulação	Di(mm)	K	Vel(m/s)	Re	f	Hf(m)
n = 1	16,80	2,57	PVC Soldavel Marrom DN 32	27,80	0,01	1,18	32340,28	0,02	1,02
n = 2	16,80	5,14	PVC Soldavel Marrom DN 40	35,20	0,01	1,47	51082,94	0,02	1,14
n = 3	19,40	7,71	PVC Soldavel Marrom DN 50	44,00	0,01	1,41	61299,53	0,02	0,93
Total									3,09
Perda de Carga na Válvula									
Adutora	37,81	7,71	PVC Soldavel Marrom DN 50	44,00	0,01	1,41	61299,53	0,02	1,81
Sucção	7,00	7,71	PVC Soldavel Marrom DN 60	53,40	0,01	0,96	50508,98	0,02	0,13
Perda de Carga na Localizada	10,00	%							0,31
Pressão de Serviço									25,00
Altura Manométrica Total									34,70
Rendimento da Bomba	60,00	%							60,00
Potencia Calculada									1,65
Potencia Comercial									2,00



**Figura 9:** Layout do Sistema Completo. Fonte: Autor (vide anexo 9).

#### 4. TURNO DE REGA

Para realizar o turno de rega utilizou-se da evapotranspiração potencial de Ipameri-GO, fornecida pelo banco de dados da INMET 1991 a 2020, região com estação próxima de Urutaí. Construiu-se um gráfico (Figura 10) da evapotranspiração em função dos meses no intervalo de janeiro a dezembro com a finalidade de utilizar o valor mais crítico para o cálculo de turno de rega.



**Figura 10:** Gráfico da Evapotranspiração Potencial. Fonte: INMET, (1991 – 2020).

Em função do gráfico o mês mais crítico foi de outubro com uma evapotranspiração de referência (Etp) de 5,76 mm/dia. Para este projeto foi adotado uma eficiência de aplicação da água (Ea) de 95%. Na equação 12 a seguir foi realizado o cálculo da lâmina bruta (LB):

$$LB = \frac{Etp}{Ea}$$

Equação 12.

Sendo:

LB = Lâmina Bruta (mm/dia).

Etp = Evapotranspiração potencial (mm/dia).

Ea = Eficiência de aplicação da água (decimal).

Obteve-se uma lâmina bruta de 6,06 mm/dia. Cada setor funcionará individualmente. A taxa de precipitação foi obtida pelo catálogo do Fabricante (anexo 2).

Para bocal número 4 cor preto, vazão 0,72 m<sup>3</sup>/h e raio 12,3 m obteve-se taxa de precipitação da água de 5 mm/h para 360°; 10 mm/h para 180° e 20 mm/h para 90°. E para o bocal número 14 cor verde claro, de vazão 2,57 m<sup>3</sup>/h e raio 16,8 m obteve-se 9 mm/h para 360°; 18 mm/h para 180° e 36 mm/h para 90°.

O tempo de irrigação será menor para os bocais que tem a maior taxa de precipitação da água (90° de 20 mm/h) e maior para os bocais que apresentam taxa de precipitação da água menor (360° de 9 mm/h). Assim para os setores 1 e 2 que contém apenas bocais número 4 na cor preto e bocais de 90°, o tempo de irrigação será de 18 minutos. E para os demais setores que contém apenas bocais 14 na cor verde claro 360°, serão necessários 40 minutos para irrigar (equação 13):

$$Ti = \frac{LB}{Ta}$$

Equação 13.

Sendo:

$Ti$  = Tempo de irrigação (minutos);

$LB$  = Lâmina Bruta (mm/dia);

$Ta$  = Taxa de precipitação da água (mm/h).

## 5. ORÇAMENTO E LISTA DE MATERIAL

O orçamento foi realizado virtualmente (CASA IRRIGA, 2025; LEROY MERLIN, 2025; ABC DA CONSTRUÇÃO, 2025; MERCADO LIVRE, 2025.), dando preferência pelas marcas Tigre, KSB e *Rainbird*, O valor total estimado foi de R\$ 33.679,21, desconsiderando os custos com mão de obra.

**Tabela 9:** Orçamento. Fonte: Autor, 2025.

Materiais	Medidas	Unidade	Quantidade	Valores
Aspersores				
Falcon 6504 Bocal 4			20	R\$ 10.200,00
Falcon 6504 Bocal 14			15	R\$ 7.650,00
Sucção				
Válvula de Pé	60	mm	1	R\$ 78,00
PVC Soldável Marrom DN 60	7	m	2	R\$ 109,80
Luva de Correr	60	mm	2	R\$ 63,80
Adaptador Soldável Curto	60x50	mm	1	R\$ 39,90
Recalque				
Adaptador Soldável Curto	50x32	mm	1	R\$ 5,50
Registro Esfera	50	mm	1	R\$ 20,70
Curva 90° PVC	50	mm	1	R\$ 25,50
Ventosa PVC	50	mm	1	R\$ 65,00
Válvula de Retenção	50	mm	1	R\$ 63,00
Tê PVC Soldável Marrom 90°	50	mm	1	R\$ 10,80
PVC Soldável Marrom DN 50	6	m	2	R\$ 241,80
PVC Soldável Marrom DN 50	1	m	1	-
Luva de Correr	50	mm	3	R\$ 83,70
Adutora				
Tê PVC Soldável Marrom	50x50x50	mm	6	R\$ 252,00
Adaptador Soldável Curto	50x25	mm	14	R\$ 91,70
PVC Soldável Marrom DN 50	105	m	18	R\$ 2.176,20
Luva de Correr	50	mm	9	R\$ 251,10
Válvulas				
Rainbird Série HV	25	mm	7	R\$ 1.001,00
Tubulações de 6 metros cada				
PVC Soldável Marrom DN 25	67,2	m	12	R\$ 358,80
PVC Soldável Marrom DN 32	206,1	m	35	R\$ 2.306,50
PVC Soldável Marrom DN 40	71,7	m	12	R\$ 1.234,80
PVC Soldável Marrom DN 50	135	m	23	R\$ 2.780,70

Conexões dos Setores				
Adaptador Rosca Macho	32x32	mm	35	R\$ 47,25
Adaptador Soldável Curto	25x32	mm	4	R\$ 12,40
Adaptador Soldável Curto	32x25	mm	8	R\$ 24,80
Adaptador Soldável Curto	32x40	mm	7	R\$ 32,20
Adaptador Soldável Curto	40x50	mm	7	R\$ 103,53
Adaptador Soldável Curto	50x25	mm	7	R\$ 77,00
Adaptador Soldável Curto	32x50	mm	2	R\$ 11,00
Cotovelo 4 Vias	32	mm	2	R\$ 21,00
Cotovelo 4 Vias	50	mm	2	R\$ 21,00
Joelho 90° PVC Soldável	25	mm	4	R\$ 4,00
Joelho 90° PVC Soldável	50	mm	2	R\$ 6,00
Joelho 90° PVC Soldável	32	mm	5	R\$ 21,50
Luva Soldável	25	mm	8	R\$ 11,20
Luva Soldável	32	mm	26	R\$ 91,00
Luva Soldável	40	mm	20	R\$ 100,00
Luva Soldável	50	mm	19	R\$ 123,50
Tê PVC Soldável Marrom	25x32x25	mm	4	R\$ 5,12
Tê PVC Soldável Marrom	32x25x32	mm	8	R\$ 47,92
Tê PVC Soldável Marrom	40x25x40	mm	10	R\$ 109,90
Veda Rosca	18x10	mm	120 cx	R\$ 120,10
Bomba				
Bomba Centrífuga Ksb <i>Megabloc</i> Trifásica 2 cv		cv	1	R\$ 3.699,39
Total				R\$ 33.786,61

## 6. CONCLUSÃO

O dimensionamento do sistema de irrigação para o campo de futebol do Instituto Federal Goiano Câmpus - Urutaí alcançou seu objetivo principal ao propor uma solução que considera as especificidades climáticas do cerrado. Esse planejamento garante a aplicação eficiente e sustentável da água, promovendo a qualidade do gramado e a preservação dos recursos hídricos.

Reforça-se a importância de contar com profissionais qualificados para realizar o dimensionamento do sistema, uma vez que erros nesse processo podem comprometer a funcionalidade do campo, aumentar os custos operacionais e prejudicar a sustentabilidade.

As principais características do projeto incluem a seleção de sistemas de irrigação que garantem uma distribuição uniforme de água, a escolha de materiais adequados às condições locais e o cálculo preciso das necessidades hídricas do gramado. O custo estimado para implementação do projeto é R\$ 33.679,21.

Por fim, este trabalho destaca o papel do dimensionamento adequado não apenas na viabilidade técnica, mas também na promoção de práticas mais conscientes e sustentáveis, alinhadas com a crescente preocupação com a gestão eficiente dos recursos naturais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRO BAYER. **A importância da irrigação na agricultura moderna**. Disponível em: < <https://www.agro.bayer.com.br/conteudos/a-irrigacao-na-agricultura> >. Acesso em: 16.dez.2025.

ABC DA CONSTRUÇÃO. Disponível em: < <https://www.abcdaconstrucao.com.br/> >. Acesso em: 16.jan.2025.

ANA. Atlas Irrigação. **Agência Nacional de Águas**, 2021. Disponível em: < <https://www.ana.gov.br/> >. Acesso em: 23.dez.2024.

BARBOSA, R. A. (2021). **Sistemas automáticos de irrigação e sua importância no paisagismo**. Editora Verde.

COSTA, J. **A evolução da irrigação no Brasil: 1970-1990**. Editora Agrícola, 1999.

CENVA. **Uso racional da água na agricultura irrigada**. Centro Nacional de Estudos de Irrigação, 2021. Disponível em: < <https://www.cenva.org.br/> >. Acesso em: 23.dez.2024.

CASA IRRIGA. Disponível em: < <https://casairriga.com.br/> >. Acesso em: 16.jan.2025.

DOUTOR DA IRRIGAÇÃO. Disponível em: < <https://www.doutordairrigacao.com.br> >. Acesso em: 16.jan.2025.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em < <https://portal.inmet.gov.br/> >. Acesso em 21.jan.2025.

LEROY MERLIN. Disponível em:< <https://www.leroymerlin.com.br/> >. Acesso em: 16.jan.2025.

LIMA, P. C. (2022). **Aspersores compactos e sua aplicação em projetos paisagísticos sustentáveis**. *Jornal de Engenharia Ambiental*, 34(2), 245-258.

MERCADO LIVRE. Disponível em: < <https://www.mercadolivre.com.br/> >. Acesso em: 16.jan.2025.

OLIVEIRA, J. F. (2023). **Tecnologia de sensores de chuva em irrigação**. *Revista Brasileira de Irrigação*, 29(1), 101-110.

PORTAL EMBRAPA. **Irrigação e Fertilidade do Solo: Aspectos Técnicos**. Embrapa, 2020. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/> >. Acesso em: 23.dez.2024.

RAINBIRD. Disponível em < <https://www.rainbird.com/pt-pt/bra> >. Acesso em: 16.jan.2025

SANTOS, M. **A irrigação no Nordeste Brasileiro: História e Desafios**. Editora Nordeste, 2003.

SILVA, F. **Irrigação e Sustentabilidade: A Gestão Eficiente dos Recursos Hídricos**. Editora Sustentável, 2023.

SILVA, M. T. (2021). **Controladores inteligentes: A revolução na irrigação automatizada**. *Engenharia de Paisagismo*, 15(4), 180-195.

SOUZA, L. D. (2020). **Mão de obra e eficiência nos sistemas de irrigação automatizados**. *Revista de Agricultura e Sustentabilidade*, 13(3), 134-140.

TIGRE. Disponível em: < <https://www.tigre.com.br/catalogos-tecnicos> >. Acesso em: 26.jan.2025.

## ANEXOS

### Aspersor FALCON 6504

AUTORIZADO PELA F.F.F. (Federação Francesa de Futebol), para instalação em áreas desportivas  
O aspersor FALCON® 6504 é a solução para irrigação de campos desportivos: Futebol, Tênis, Rugby, etc e de grandes espaços verdes.

#### Características

- Ajuste de ângulo no topo do aspersor.
- Mecanismo de turbina lubrificada a água.
- Proteção de borracha de série.
- Válvula SAM anti-drenagem.
- Coluna cônica e junta de auto-limpeza e estanqueidade assegurando uma subida/ descida com auto-limpeza.
- 8 bocais Rain Curtain intercambiáveis, codificados por cores. Stator de vazão autoajustável que não é necessário substituir ao trocar o bocal.
- Parafuso de regulagem do alcance, permitindo reduzir o alcance em 25 %.
- Coluna em aço inox nos modelos SS Modelo HS é um modelo de elevada velocidade de rotação (1 volta em 1 minuto) para regar rapidamente os campos de ténis de terra batida e as áreas de jogo.
- Proteção em borracha de cor castanha para não se diferenciar do espaço em que está inserido.
- Modelos de sector e círculo completo.

#### Especificações

- Alcance modelo padrão: 11,9 a 19,8 m
- Alcance Modelo Rotação rápida: 11,3 a 18,6 m
- Vazão: 0,66 a 4,93 m<sup>3</sup>/h
- Pressão: 2,1 a 6,2 bar
- Rosca de entrada 1" BSP fêmea
- Válvula SAM anti-drenagem que retém até 3,1 m de elevação
- Ângulo de trajetória: 25°  
Bicos Rain Curtain : 04 (preto), 06 (azul claro), 08 (verde escuro), 10 (cinzento), 12 (beje), 14 (verde claro), 16 (castanho), 18 (azul escuro)

#### Dimensões

- Altura de elevação até ao centro do bocal: 10,2 cm
- Altura do corpo: 21,6 cm
- Diâmetro visível: 5,1 cm

#### Modelos

- F4-FC: modelo círculo completo
- F4-PC: modelo de círculo parcial de 40 a 360°
- F4-FC-SS: modelo círculo completo/coluna emergente em aço inox
- F4-PC-SS: modelo de círculo parcial de 40 a 360°/coluna emergente em aço inox
- F4-FC-SS-HS: modelo círculo completo com rotação rápida e coluna emergente em aço inox
- F4-PC-SS-HS: modelo setor de círculo de 40 a 360° com rotação rápida e coluna emergente em aço inox



(Anexo 1 - Aspersor)

Performance Bocais Falcon® 6504						MÉTRICO	
Pressão bar	Bocal	Raio m	Vazão m³/h	Vazão l/s	Prec mm/h	Prec mm/h	
2.1	● 4	11.9	0.66	0.18	9	11	
	● 6	13.1	0.95	0.27	11	13	
2.5	● 4	12.3	0.72	0.20	10	11	
	● 6	13.5	1.05	0.29	12	13	
	● 8	14.9	1.50	0.42	13	16	
	● 10	15.5	1.84	0.51	15	18	
	● 12	16.2	2.20	0.61	17	19	
	● 14	16.8	2.57	0.71	18	21	
	● 16	16.8	2.86	0.79	20	24	
	● 18	18.0	3.11	0.86	19	22	
3.0	● 4	12.5	0.78	0.22	10	12	
	● 6	14.1	1.16	0.32	12	13	
	● 8	15.1	1.56	0.43	14	16	
	● 10	15.8	1.92	0.53	15	18	
	● 12	16.4	2.31	0.64	17	20	
	● 14	17.2	2.68	0.74	18	21	
	● 16	17.4	3.00	0.83	20	23	
	● 18	18.0	3.25	0.90	20	23	
3.5	● 4	12.5	0.85	0.23	11	13	
	● 6	14.9	1.26	0.35	11	13	
	● 8	15.5	1.69	0.47	14	16	
	● 10	16.2	2.08	0.58	16	18	
	● 12	16.8	2.52	0.70	18	21	
	● 14	18.0	2.91	0.81	18	21	
	● 16	18.6	3.27	0.91	19	22	
	● 18	18.1	3.53	0.98	22	25	
4.0	● 4	12.5	0.89	0.25	11	13	
	● 6	14.4	1.34	0.37	13	15	
	● 8	15.5	1.83	0.51	15	17	
	● 10	16.6	2.23	0.62	16	19	
	● 12	17.3	2.72	0.75	18	21	
	● 14	18.5	3.12	0.87	18	21	
	● 16	19.1	3.50	0.97	19	22	
	● 18	19.0	3.81	1.06	21	24	

Performance Bocais Falcon® 6504						MÉTRICO	
Pressão bar	Bocal	Raio m	Vazão m³/h	Vazão l/s	Prec mm/h	Prec mm/h	
4.5	● 4	12.5	0.96	0.27	12	14	
	● 6	14.6	1.40	0.39	13	15	
	● 8	15.5	1.95	0.54	16	19	
	● 10	17.1	2.37	0.66	16	19	
	● 12	17.7	2.89	0.80	18	21	
	● 14	18.6	3.32	0.92	19	22	
	● 16	19.2	3.71	1.03	20	23	
	● 18	19.5	4.03	1.12	21	24	
5.0	● 4	12.7	1.01	0.28	13	15	
	● 6	14.9	1.47	0.41	13	15	
	● 8	15.7	2.05	0.57	17	19	
	● 10	17.2	2.50	0.69	17	19	
	● 12	18.1	3.04	0.85	19	21	
	● 14	18.6	3.51	0.97	20	23	
	● 16	19.2	3.91	1.09	21	24	
	● 18	19.8	4.23	1.18	22	25	
5.5	● 4	13.1	1.04	0.29	12	14	
	● 6	14.9	1.56	0.43	14	16	
	● 8	16.1	2.13	0.59	16	19	
	● 10	16.8	2.63	0.73	19	22	
	● 12	18.6	3.18	0.88	18	21	
	● 14	18.6	3.67	1.02	21	25	
	● 16	19.2	4.10	1.14	22	26	
	● 18	19.8	4.44	1.23	23	26	
6.0	● 18	19.8	4.79	1.33	24	28	
6.2	● 18	19.8	4.93	1.37	25	29	

Rotores

Taxas de precipitação calculadas para funcionamento em 180°

■ Espaçamento quadrado baseado em 50% do diâmetro de alcance

▲ Espaçamento triangular baseado em 50% do diâmetro de alcance

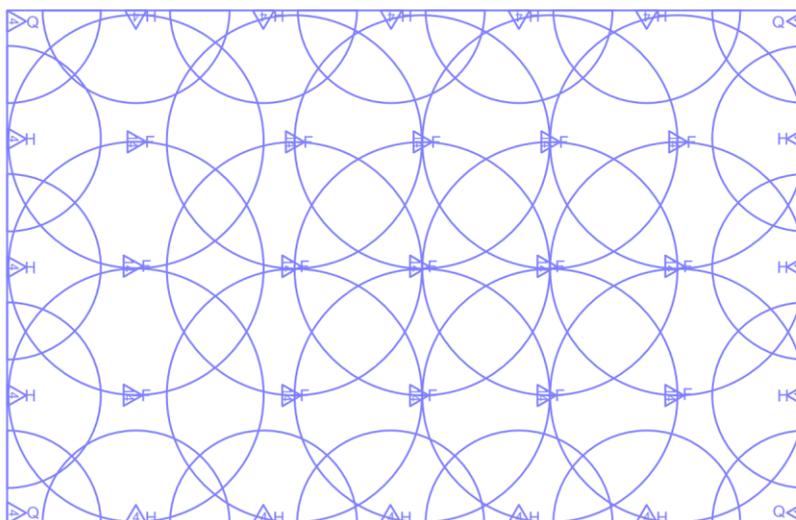
Dados de desempenho da tabela obtidos em condições de ensaio sem vento

Dados de performance obtidos conforme ASAE Standards, ASAE 5398.1.

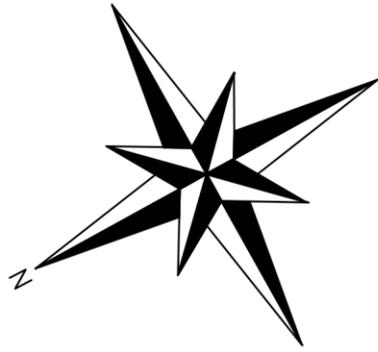
(Anexo 2)



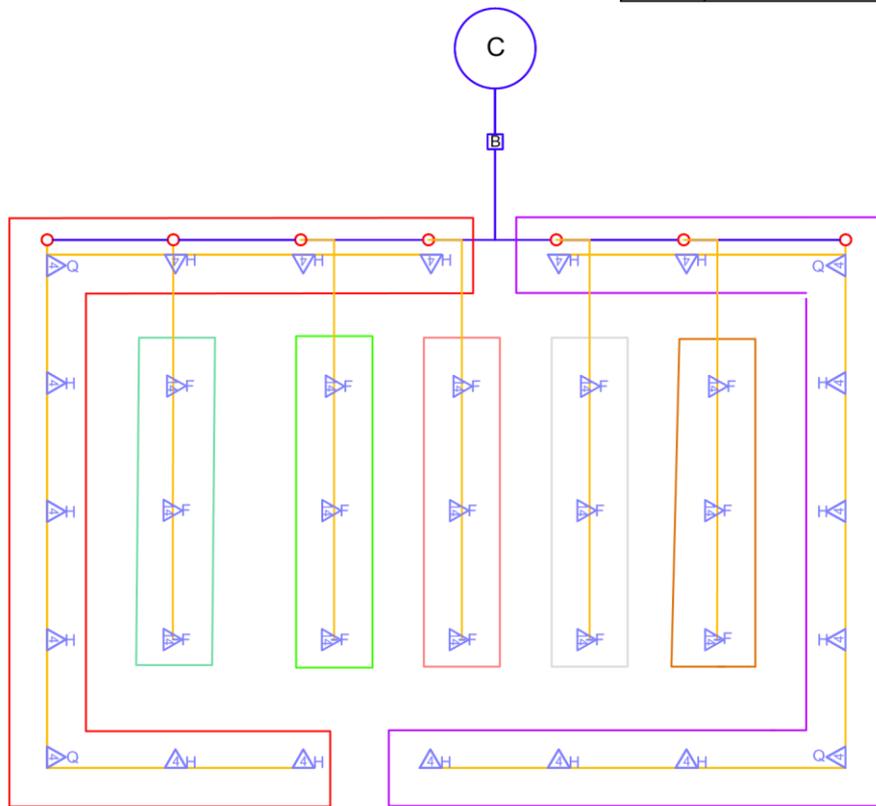
Legenda	
○	Válvula
△	Aspersor
△	Aspersor com bocal 4
△	Aspersor com bocal 14
Q	Raio de ação 90°
H	Raio de ação 180°
F	Raio de ação 360°
⊙	Captação
⊠	Casa de Bomba
▬	Adutora
▬	Tubulação
▬	Contorno Setor 1
▬	Contorno Setor 2
▬	Contorno Setor 3
▬	Contorno Setor 4
▬	Contorno Setor 5
▬	Contorno Setor 6
▬	Contorno Setor 7
▬	Raio Molhado



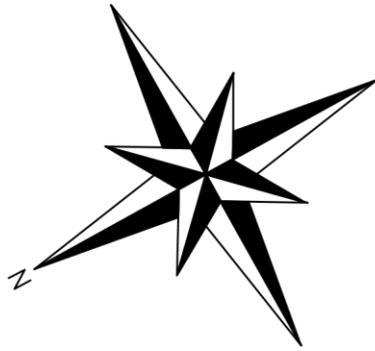
<h1>RGEA</h1>	Denominação	Elementos	
	Projeto	Unidade	Metros
	Dimensionamento Hidráulico	Escala	1:1 50
	Projetista Raphael Garcia	Data	17/01/2025



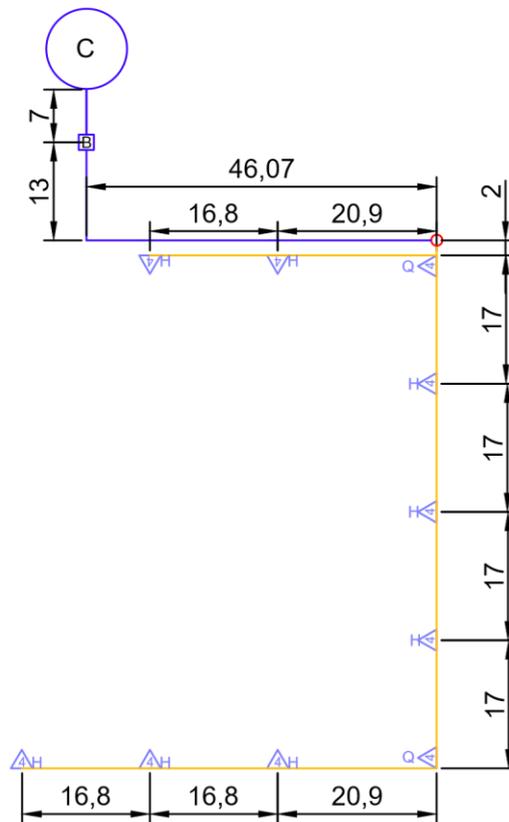
Legenda	
○	Válvula
△	Aspersor
△	Aspersor com bocal 4
△	Aspersor com bocal 14
Q	Raio de ação 90°
H	Raio de ação 180°
F	Raio de ação 360°
⊙	Captação
⊠	Casa de Bomba
—	Adutora
—	Tubulação
—	Contorno Setor 1
—	Contorno Setor 2
—	Contorno Setor 3
—	Contorno Setor 4
—	Contorno Setor 5
—	Contorno Setor 6
—	Contorno Setor 7
—	Raio Molhado



<b>RGEA</b>	Denominação	Elementos	
	Projeto	Unidade	Metros
	Dimensionamento Hidráulico	Escala	1:1 51
	Projetista Rafhael Garcia	Data	17/01/2025



Legenda	
○	Válvula
△	Aspersor
△	Aspersor com bocal 4
△	Aspersor com bocal 14
q	Raio de ação 90°
H	Raio de ação 180°
F	Raio de ação 360°
⊙	Captação
⊠	Casa de Bomba
▬	Adutora
▬	Tubulação



<b>RGEA</b>	Denominação	Elementos	
	Projeto	Unidade	Metros
	Dimensionamento Setor 1	Escala	1:1 52
	Projetista Rafhael Garcia	Data	17/01/2025

## Série HV

Excelente desempenho. Durabilidade incomparável.

### Aplicações

A Válvula HV se destina à instalações de irrigações residenciais e públicas de menores dimensões.

### Características

- Diafragma excêntrico para fechamento suave e menor golpe de ariete.
- Corpo de Polipropileno com camada de vidro para uma maior resistência.
- Fluxo Reverso, permanece fechada em caso de danos.
- Única Filtragem pelo piloto para maior segurança.
- Poucas partes facilitando a manutenção.
- Diafragma Buna-N com filtro autolimpante de 90mesh e piloto em parafuso de aço inoxidável.
- Design compacto, 2,5 giros para vedação.
- Opera em aplicações de baixo volume e Xerigation®
- Disponível em vários tipos de montagem/conexão.
- Parafuso de purga.
- Purga interna para operação manual livre de spray.
- Mecanismo único, "easy-to-turn", para controle de pressão e vazão modelo HVF.
- Parafusos presos a base de Aço inox.
- Parafusos com porca dirigida e acesso via chave de fenda e chave Philips.
- Acesso rápido ao diafragma, apenas quarto parafusos.

Válvulas

### Especificações Elétricas

- Solenoide 24 VAC 50/60 HZ
- Corrente de ativação: 0,30 (7,2 VA)
- Corrente de Manutenção: 0,19 (0,6 VA)

### Dimensões

- Altura: 11,7 cm
- Comprimento: 11,2 cm
- Comprimento (MB): 14,4 cm
- Espessura: 7,9 cm

### Modelos

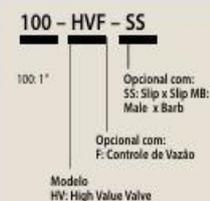
- 100-HV-SS
- 100-HVF-SS
- 100-HVF-BSP
- 100-HV-BSP



### Dados Técnicos

- Gama de Pressão: 1,0 a 10,3 bars
- Vazão: 0,05 a 9,10 m<sup>3</sup>/h; (0,25 a 2,52 l/s)
- Para vazões abaixo de (0,68 m<sup>3</sup>/h; 0,19 l/s) ou qualquer Xerigation®, use filtro RBY-100-200MX a montante da válvula.
- Temperatura: Resiste à temperatura da água em até 43°C;
- Temperatura ambiente até 52°C.

#### Como especificar



#### HV Perda de Carga

#### SISTEMA MÉTRICO

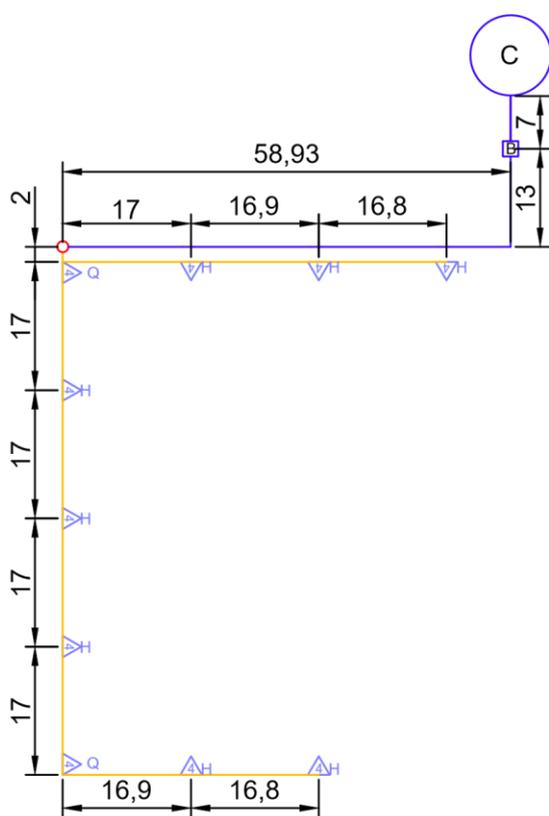
#### Perda de carga (bar)

Vazão (m <sup>3</sup> /h)	Vazão (l/s)	1" (bar)	MalexBarb (bar)
0,25	0,06	0,11	0,12
0,75	0,21	0,14	0,14
1,0	0,28	0,16	0,16
2,0	0,56	0,23	0,19
5,0	1,39	0,32	0,31
7,5	2,08	0,42	0,54
9,1	2,52	0,57	0,94

(Anexo 6)



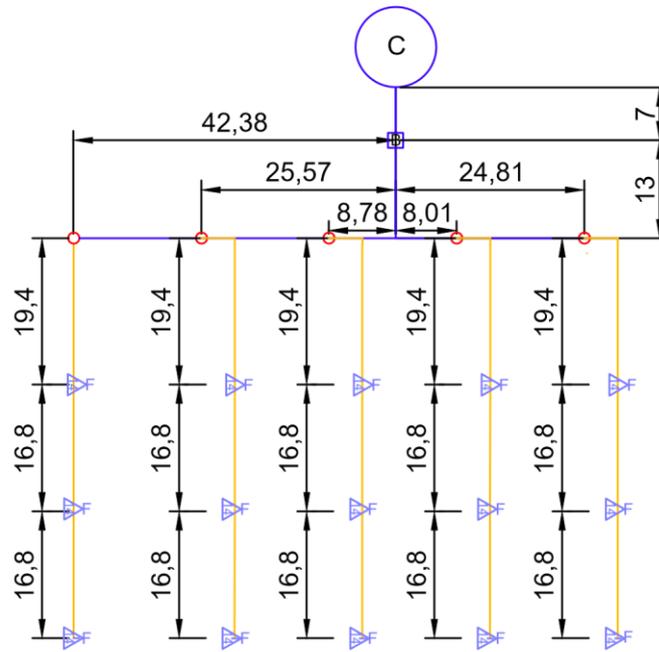
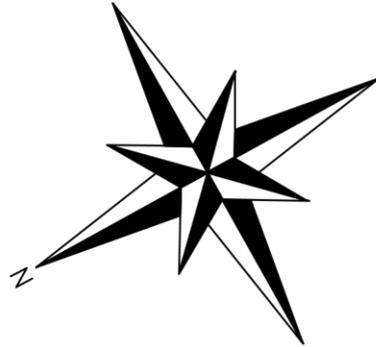
Legenda	
○	Válvula
△	Aspersor
△	Aspersor com bocal 4
△	Aspersor com bocal 14
q	Raio de ação 90°
H	Raio de ação 180°
F	Raio de ação 360°
⊙	Captação
⊠	Casa de Bomba
	Adutora
	Tubulação



<h1>RGEA</h1>	Denominação	Elementos	
	Projeto	Unidade	Metros
	Dimensionamento Setor 2	Escala	1:1      54
	Projetista	Data	17/01/2025
	Rafhael Garcia		

Legenda

	Válvula
	Aspersor
	Aspersor com bocal 4
	Aspersor com bocal 14
	Raio de ação 90°
	Raio de ação 180°
	Raio de ação 360°
	Captação
	Casa de Bomba
	Adutora
	Tubulação
	Contorno Setor 1
	Contorno Setor 2
	Contorno Setor 3
	Contorno Setor 4
	Contorno Setor 5
	Contorno Setor 6
	Contorno Setor 7
	Raio Molhado



**RGEA**

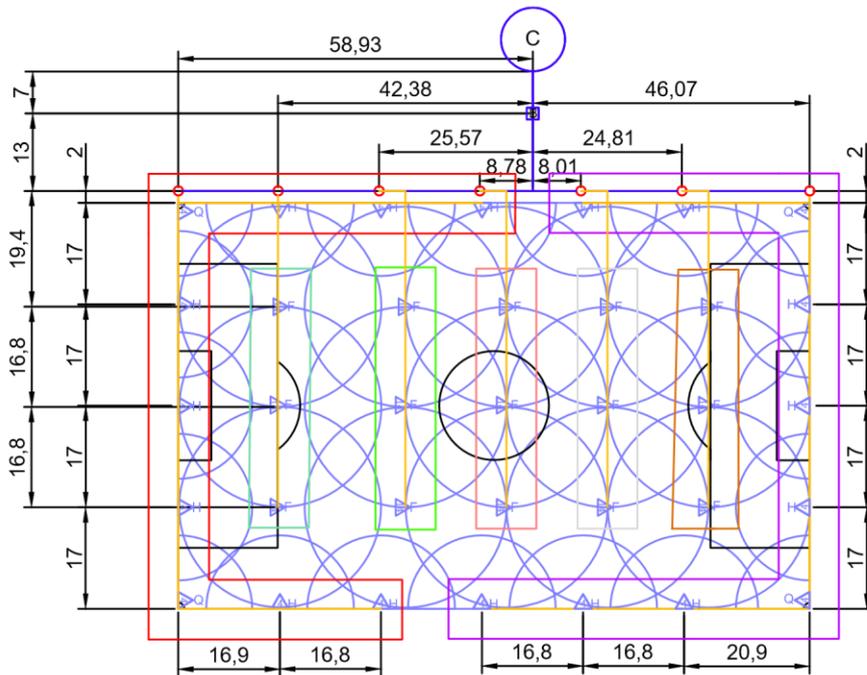
Denominação	Elementos	
Projeto	Unidade	Metros
Dimensionamento Hidráulico	Escala	1:1 55
Projetista Raphael Garcia	Data	17/01/2025

Legenda

	Válvula
	Aspersor
	Aspersor com bocal 4
	Aspersor com bocal 14
	Raio de ação 90°
	Raio de ação 180°
	Raio de ação 360°
	Captação
	Casa de Bomba
	Adutora
	Tubulação
	Contorno Setor 1
	Contorno Setor 2
	Contorno Setor 3
	Contorno Setor 4
	Contorno Setor 5
	Contorno Setor 6
	Contorno Setor 7
	Raio Molhado



105 x 68 m



**RGEA**

<b>RGEA</b>	Denominação	Elementos	
	Projeto	Unidade	Metros
	Dimensionamento Hidráulico	Escala	1:1 56
	Projetista Rafhael Garcia	Data	17/01/2025