

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ALUNO: JÍCENO ANTONIO MENEZES LOPES
MATRÍCULA: 8011337-X
ÁREA: IRRIGAÇÃO E DRENAGEM

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO,
REQUISITO OBRIGATÓRIO DO CURSO DE EN
GENHARIA AGRÍCOLA - CCT/UFPB PARA OB
TENÇÃO DO GRAU DE ENGENHEIRO AGRÍCOLA.



IRRIGAÇÃO CAMPINA GRANDE LTDA.

Indústria e Comércio de Equipamentos de Irrigação
C.G.C. 11.889.763/0001-51 - Insc. Est. 16.036.509-0
Rua João da Silva Pimentel, 148 - Fone: (083) 322-2782 - Centro
58.100 - Campina Grande - Paraíba

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins de comprovação junto ao departamento de Engenharia Agrícola do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba - UFPb, Campus II, que o aluno JÍCENO ANTÔNIO MENEZES LOPES, matrícula nº 8011337-X, Identidade nº 191.814-SE, cumpriu estágio na IRRICAMP - IRRIGAÇÃO CAMPINA GRANDE LTDA, em regime semanal, obtendo um total de 200(duzentas) horas de estágio, no período de 02 de janeiro à 03 de fevereiro de 1989. O mesmo atuou na área de Engenharia de Irrigação, através da elaboração e execução de projetos de irrigação por Aspersão, Gotejamento e Atto Propellido.

Campina Grande, 03 de fevereiro de 1989.

IRRICAMP - Irrigação Campina Grande Ltda.

Antonio Fernando de Holanda

ENG. AGRÍCOLA CREA 3478-D

Responsável Técnico



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

A G R A D E C I M E N T O

Agradeço à empresa de Irrigação IRRICAMP por oferecer a oportunidade de estágio supervisionado em irrigação.

Agradeço ao nosso orientador geral ANTÔNIO FERNANDES DE HOLANDA, como também a nossa orientadora na elaboração de projetos SOAHD ARRUDA RACHED e ao nosso orientador de montagens de projetos JOMERI CORREIA RODRIGUES. Sem esquecer CLEUTON CORREA BRAGA e os demais funcionários da IRRICAMP que contribuíram de forma direta e indireta para que este estágio se tornasse realidade.



Í N D I C E

	PÁGINA
1.0 - INTRODUÇÃO.....	01
2.0 - MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
3.0 - RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	30
4.0 - CONCLUSÃO.....	48
5.0 - BIBLIOGRAFIA.....	49

1.0 - INTRODUÇÃO

O objetivo da irrigação é de suplementar a água disponível no solo para as plantas, de maneira não somente de estabilizar as produções nas regiões de chuvas mal distribuídas, como também, aumentar as produções nas regiões de chuvas escassas durante o período de atividade das plantas.

O uso da irrigação tem que ser viável tanto tecnicamente como economicamente no desenvolvimento da graduação agrícola, de modo que tenhamos o máximo possível de rendimento juntamente com uma boa eficiência na aplicação da água.

A aplicação correta do conhecimento adquirido durante o curso de Engenharia Agrícola completamente com este estágio, nos permitirá um uso melhor da água, que refletirá favoravelmente na hora de colher.

- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A prática da irrigação, é muito antiga. Na verdade, a Bíblia e a História já registraram o uso da irrigação pelas mais antigas civilizações. Por esses registros antigos, suponha-se que a irrigação tenha sido feita de modo muito simples e prático, embora muitas vezes envolvesse obras de grande porte para o reser^{va}mento da água.

Nas últimas décadas, diferentes métodos foram aperfeiçoados sendo amplamente usados em diversos países.

No Brasil, só mais recentemente, ou seja, a partir dos anos 50, é que a técnica da irrigação vem desenvolvendo-se como uma prática baseada em dados científicos. Estima-se que o Brasil possui uma área potencialmente irrigável de 50 milhões de hectare, dos quais apenas 3% são utilizadas sob irrigação, o que faz do Brasil uma das nações que menos utiliza essa tecnologia de produção agrícola. Embora seja o 5º país do mundo em extensão de terras agricultáveis e o segundo em terras irrigáveis, o Brasil ocupa apenas o 31º lugar em área irrigada. Possuidor dos dois elementos básicos da irrigação, a terra e a água, o Brasil apresenta, portanto, condições excepcionais para o desenvolvimento de uma agricultura tecnicamente estruturada, eficiente e produtiva, em todas regiões.

Qualquer técnica de irrigação deve partir de dois pontos básicos; quanto e quando irrigar, isto é, a água deve ficar a disposição da planta na quantidade e na ocasião em que ela necessitar. Dessa forma, a principal função da irrigação seria repor a água perdida pelo solo (evaporação) e pela planta (transpiração).

Nas regiões áridas e semi-áridas, a perda de água por evaporação e transpiração é muito maior do que a quantidade reposta pela chuva, daí a obrigatoriedade da irrigação.

VANTAGENS DA IRRIGAÇÃO

- Garantia de produção - com a instalação de um sistema de irrigação adequado, você não ficará mais da dependência das chuvas.

- Diminuição dos riscos - após todos os investimentos na preparação do solo, na compra de sementes, na aplicação de corretivos e adubos, você não correrá o risco de ver tudo perdido por falta de água.

- Colheita na entressafra - a irrigação possibilita obter colheitas fora da época de safra, o que resulta em remuneração extra e abastecimento regular do mercado consumidor.

- Aumento da produtividade - com todos os fatores do processo produtivo devidamente equilibrado o uso da irrigação além de garantir a produção possibilitará também um aumento vantajoso dos rendimentos.

- Aumento do índice de exploração agrícola - possibilidade de mais de um produto por ano, numa mesma área, assegurando lhe maior rentabilidade.

- Fertirrigação - possibilidade de aplicação de adubo por meio da água de irrigação, substituindo a adubação por meio de trator, reduzindo o consumo de óleo diesel, o desgaste de maquina e o emprego de mão-de-obra.

DESVANTAGENS DA IRRIGAÇÃO

Embora a irrigação apresente muitas vantagens, seu uso também tem algumas limitações.

- Alto custo inicial - o investimento na aquisição de um sistema de irrigação é elevado em relação ao retorno, que nem sempre se processa a médio ou curto prazo. Por isso recomenda-se cautela na compra de equipamentos, pois uma decisão apressada poderá comprometer o projeto agropecuário.

- Falta de mão-de-obra especializada - este é um dos problemas mais sérios enfrentados pelo agricultor não só no que diz respeito à manutenção, mas também em relação à própria operação de um sistema de irrigação. Em razão disso, instituições oficiais e particulares têm procurado, dentro do Programa Nacional de Irrigação PRONI - resolver esse problema através de treinamento de pessoal para a operação e a manutenção dos principais sistemas de irrigação no Brasil.

FONTES DE ÁGUA

Um dos fatores limitantes da irrigação é a disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequadas.

A forma mais barata de irrigação é aquela que se consegue a água necessária simplesmente desviando um curso d'água e distribuindo-o por gravidade no terreno. Quando não é possível se distribuir desta forma, a água dos cursos d'água é levada por meio de bombas ou máquinas elevatórias para irrigação das terras que atravessa.

Algumas águas especialmente nas regiões semi-áridas, são desaconselháveis, senão condenadas para irrigação, tal é a grande concentração de sais que carregam. Nessas regiões a água do solo sendo evaporada, deixa na superfície os sais que trazia em solução e com o tempo vão salinizando o solo como vulgarmente se diz, salgando o solo, até torná-lo improdutivo.

ESCOLHA DO SOLO PARA IRRIGAÇÃO

É muito importante a escolha do solo a ser irrigado: Uma das principais condições que o solo irrigado deve satisfazer é o de ser fértil. Um solo pobre reage pouco à suplementação de água com a irrigação.

Os melhores solos para a irrigação são aqueles nem muito arenosos nem muito argilosos. Os solos arenosos não apresentam capacidade de vedação da água, de tal modo que esta se perde rapidamente por percolação. Os argilosos são dificilmente umedecidos até a profundidade necessária. São também difíceis de trabalhar. É preciso ainda considerar a topografia do solo e as facilidades de distribuição da água por entre as plantas.

CONSUMO DE ÁGUA

A quantidade de água necessária para a irrigação depende de uma série de fatores, dos quais os principais são as chuvas, a natureza do solo e o tipo das plantas cultivadas.

A irrigação deverá abastecer o solo de água disponível pelas plantas, em toda a profundidade explorada pelas raízes, e a quantidade de água necessária para umedecer o solo até a sua cha

mada Capacidade de Campo. O consumo de água depende muito da cultura a ser irrigada, pois que as plantas têm exigências diferentes, quanto ao consumo de água do solo.

INTERVALO ENTRE REGAS E QUANTIDADE DE ÁGUA APLICADA

O intervalo entre regas e a quantidade aplicada são interdependentes. Uma maior quantidade de água aplicada permitirá uma menor frequência entre as regas, assim como uma maior frequência de regas limitará a quantidade de água aplicada.

Ambas depende da velocidade de consumo da água pela planta, pela evaporação e pelos demais fatores de perda de água assim como da capacidade explorada pelas raízes.

Nos solos arenosos em que a capacidade de retenção da água é pequena, as regas terão que ser bem mais frequentes do que nos solos argilosos, com elevada capacidade de retenção de água.

Para saber a época em que as regas deverão ser feitas ou se determina o grau de umidade do solo com aparelhos especiais, ou se lança mão de indicações dadas pelas próprias plantas, ou seja, quando ficam murchas, que podem representar um atraso no seu desenvolvimento.

Ao se pensar em implantar um projeto de irrigação deve-se analisar os custos e benefícios (gastos e retornos). Em quanto vai ficar? Quanto vai render? (para algumas culturas e para algumas regiões a irrigação é economicamente interessante. Para outras ainda não é).

Um projeto de irrigação se inicia com um estudo da

situação quando se procura conhecer, dentre outros elementos.

1 - Solo

- Textura
- Estrutura
- Permeabilidade
- Profundidade efetiva
- Capacidade de campo

2 - Topografia da Área

3 - Clima

- Temperaturas mínimas, médias e máximas, mensais e anuais
- Vento (velocidade, constância)
- Precipitações mensais, anuais.

4 - Planta

- Necessidade de água (evapotranspiração) nos seus vários períodos vegetativos
- Sistema de plantio, condução
- Sistema radicular (profundidade)

5 - Água

- Volume dos vários meses (quantidade)
- Qualidade
- Situação em relação a área a irrigar (distância, diferença de nível).

De posse desses conhecimentos é possível determinar o método de irrigação que deve ser usado a elaborar o projeto.

MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO

Existem diferentes métodos de irrigação. Cada qual apresenta características próprias de aplicação de água. Todos os métodos apresentam custos, vantagens e desvantagens.

Um dos métodos mais usados é o método de aspersão, devido a sua facilidade de se adaptar às diversas culturas, em diferentes tipos de solo e topografia. Neste método a água é fornecida ao solo sob forma de chuva artificial. A água é bombeada através de tubos levados a lavoura e aí, os aspersores jogam a água contra o ar promovendo a sua pulverização. A água ao cair sobre o solo ou sobre as plantas, está reduzida a pequenas gotas. É a forma de aplicação artificial da água que mais se assemelha à chuva.

EQUIPAMENTOS DE UM SISTEMA DE ASPERSÃO

ASPERSORES

A correta seleção do aspersor é de fundamental importância para o êxito da aspersão. Uma série de elementos precisam ser considerados ao se escolher o aspersor - sobretudo é importante considerar: o tipo de cultura, a capacidade de infiltração do solo e a velocidade do vento.

Os aspersores podem ser classificados em estacionários e rotativos, dotados ambos de um, dois ou mais bocais, com diâ-

metros que variam de 2 a 30 mm. Os rotativos são os mais usados nos sistemas convencionais, podem apresentar giro completo ou parcial.

O ângulo de inclinação do jato com a horizontal também pode variar. Enquanto os aspersores de uso comum apresentam o bocal inclinado de um ângulo de 30° em média, os aspersores de irrigação sobcopa para pomares possuem um ângulo de inclinação de 4° a 7° em média, permitindo a irrigação das árvores sem molhar a folhagem.

Os aspersores também se classificam de acordo com a pressão de trabalho:

- Aspersores de pressão de trabalho muito baixo - operam com pressões que variam entre 4 a 10 m.c.a., com pequeno raio de ação.

- Aspersores de pressão de trabalho baixo - operam com pressão que variam entre 10 a 30 m.c.a. com raio de ação entre 6 a 12m.

- Aspersores de pressão de trabalho médio - são os mais usados no projeto de aspersão. Trabalham com pressão entre 20 e 40 m.c.a.

- Aspersores de alta pressão ou canhão hidráulica - são aspersores de longo e médio alcance. Os de médio alcance trabalham numa faixa elevada de pressão de 30 a 60 m.c.a., e alcançam um raio de ação entre 30 e 60 metros. Os aspersores de longo alcance (do tipo canhão), trabalham com pressão de 50 a 100 m.c.a., com um raio de alcance entre 40 e 80 metros.

ACESSÓRIOS

A adaptação da técnica de aspersão no campo exige

principalmente em terrenos irregulares a utilização de peças e acessórios capazes de conduzir a água nas tubulações até os aspersores.

De um modo geral, os principais acessórios do equipamento de aspersão são: registros, curvas, redução, cruzetas, cotovelo, manômetro, braçadeiras, válvulas-de-pê, tubo-de-subida, tripê, pê de suporte para tubo, borrachas de vedação, curvas de 30°, 45°, 60° e 90°, tês de derivação, peças de inversão dos engates, etc.

MOTOBOMBA

O conjunto motobomba tem a finalidade de captar a água do reservatório ou do rio, impulsionando-a sob pressão através do sistema. O motor de vários tipos e de várias potências, pode ser: elétrico, a diesel, a gasolina, a biogás (gás metano), gás de madeira, álcool, etc. Pode-se também usar a tomada de força dos tratores.

As bombas mais comuns no mercado são as centrífugas, de eixo horizontal, que podem ser fixas no solo ou montadas em carretas. Em regiões onde se usa a água de poços profundos é comum o uso de bombas de eixo vertical. A operação das bombas será tanto mais eficiente quanto melhor for a combinação de potência, rotação e vazão.

TUBULAÇÕES

As tubulações podem ser classificadas de acordo com a sua finalidade: as que transportam a água da fonte ao sistema de irrigação são chamadas de tubulações de recalque ou linha principal; as que servem os aspersores denominam-se tubulações secundárias, ramais ou linhas laterais.

As tubulações principais fixas podem ser de ferro fundido, aço zincado, cimento amianto e PVC rígido. Enquanto que as principais linhas laterais móveis, em geral são tubulações mais leves de alumínio, aço zincado ou PVC rígido com engate rápido.

As tubulações têm, em regra, um comprimento padrão de 6m, com peso, pressão de trabalho e espessura da parede variáveis de conformidade com o material de que são constituídas.

O acoplamento (união) das canalizações do tipo ponta e bolsa, tem duas categorias: por vedação mecânica, e por pressão da água no anel de borracha.

MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO

Como já foi visto, o equipamento para aspersão é constituído, basicamente de: motobomba, tubulação de condução da água e aspersores.

Existem vários tipos de irrigação por aspersão, que podem ser classificados em quatro sistemas: portátil, permanente, tracionado ou mecanizado.

MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO LOCALIZADA

GOTEJAMENTO:

Irrigar por gotejamento significa aplicar água no solo de forma constante, lenta e a baixa pressão, através de pequenos componentes mecânicos, denominados de distribuição de água, e estes componentes têm a função básica de umedecer o solo, por meio de

pequenos orifícios, de modo. A permitir que apenas um reduzido volume de água seja fornecido à planta irrigada.

É interessante notar que o solo, no local de aplicação dos gotejadores, permanece umedecido, formando um "Bulbo

lhado". Esse bulbo ou região molhada, corresponde a parte do solo onde ocorrerá o crescimento de raízes das culturas irrigadas.

O número de gotejadores que deve ser aplicado por plantas, só pode ser calculado a partir de um estudo da perda de água pela planta e da perda de água pelo solo, ou seja, pela evapotranspiração, levando-se em conta ainda o tipo de solo, de cultura, entre outros fatores.

A diferença entre a irrigação por gotejamento e outras técnicas, decorre do fato de a água não ser fornecida para todo o solo, limitando sua aplicação a locais específicos, em porções diárias, de modo a repor sua perda pela planta e pelo solo. Esse fato - juntamente com o desenvolvimento da tecnologia do uso do plástico na agricultura - vem propiciando a criação de um sistema onde a água, embora em quantidade mínima, é aplicada com bastante frequência, reduzindo, assim, os custos com tabulações e com energia.

MICROASPERÇÃO

Esta técnica é semelhante à do gotejamento, com a diferença de que permite uma aplicação de volumes de água maiores, com uma pressão de trabalho também maior. Nesta técnica, a água é aplicada não sob a forma de gotas, mas borrifada através de um microaspersor, que funciona como se fosse um pequeno "spray". Esse sistema vem suprir alguns pontos onde o gotejamento não vinha correspondendo adequadamente. É o caso de entupimentos devido à utilização de água com sedimentos.

COMPONENTES E EQUIPAMENTOS DE IRRIGAÇÃO LOCALIZADA

Do ponto de vista da distribuição da água, os sis

temas de irrigação por gotejamento apresentam basicamente o mesmo arranjo que a maioria dos sistemas convencionais de irrigação por aspersão: linhas adutoras principais, secundárias e laterais, com a ressalva de que o sistema permanece fixo no campo.

Os componentes do sistema de irrigação localizada basicamente são agrupados em duas partes: cabeçal de controle e as tubulações do sistema de campo.

Cabeçal de Controle - o cabeçal de controle geralmente está situado próximo ao abastecimento de água, constituindo-se na parte central do sistema de irrigação. O suprimento de água será por captação direta dos rios, reservatórios de acumulação, ou, como é comum em alguns países, água obtida de poços profundos pelas suas qualidades de pureza com relação as outras fontes de abastecimento.

O conjunto motobomba normalmente é considerado fora dos componentes do cabeçal, devendo fornecer a vazão e pressão desejada. Em algumas ocasiões, o cabeçal de controle propriamente dito poderá estar localizado na parte mais alta do campo, bastante afastado do suprimento de água para evitar uma perda desnecessária de energia nas linhas de irrigação. Sua localização deve ser estudada e dependerá da forma do campo, condições topográficas, modo de distribuição das canalizações, etc., podendo mesmo, em certas ocasiões, ser subdividido em unidades secundárias para um melhor manejo na irrigação.

A sequência na posição dos componentes do cabeçal de controle pode variar de acordo com as necessidades e particularidades de um determinado projeto, mas, de um modo geral, está na seguinte ordem: conjunto motobomba, válvula de controle, válvula de retenção, saída para o tanque de fertilizantes, válvulas redutora de pressão, entrada de fertilizantes, sistema de filtros constituído de

filtro de areia e ou filtro de tela metálica, manômetros e saída para linha mestra.

A válvula métrica é usada para automatizar o funcionamento do sistema de gotejo. Ela permite uma regulagem de modo a se fechar automaticamente com a passagem de uma determinada quantidade de água, possibilitando o controle automático da quantidade de água aplicada na área irrigada. Elas podem ser do tipo manual, necessitando uma ajustagem inicial em cada irrigação. Outros tipos mais complexos apresentam uma operação em sequência, através de um controle hidráulico. Quando a operação em sequência está completa, as válvulas devem ser reajustadas, e a primeira válvula ativada manualmente para iniciar novamente o ciclo.

O cabeçal de controle é composto de: sistema injetor de fertilizantes e sistema de filtragem.

SISTEMA DE CAMPO:

O sistema de campo é composto de: tubulações, gotejadores, microaspersores.

As tubulações de um sistema de irrigação por gotejamento podem ser classificadas em três categorias, de acordo com a sua finalidade no projeto: linha mestra, linha de derivação e linhas laterais.

Gotejadores - É a estrutura mecânica idealizada para dissipar a pressão da água nas canalizações laterais, de modo a permitir a pequena vazão de alguns litros por hora. O gotejador é a peça principal deste modo de irrigação.

Podemos classificar os gotejadores de diversas ma

neiras. Podemos resumí-los em três tipos principais de acordo com o princípio de funcionamento.

- 1 - Gotejador com longo percurso de saída
- 2 - Gotejador com orifício de saída
- 3 - Gotejador com câmara de vórtice.

VANTAGENS DA IRRIGAÇÃO LOCALIZADA

- Controle rigoroso da quantidade de água a ser fornecida às plantas, através de válvulas volumétricas, de modo a suprir apenas as necessidades da cultura.

- Aplicação de pequenos volumes de água a pressão e conseqüente redução do consumo de energia elétrica, pois o sistema de bombeamento requer baixa potência.

- Possibilidade do sistema de irrigação funcionar ininterruptamente, ou seja, 24 horas por dia, devendo, para tanto, se dividir a área a ser irrigada em várias subáreas. Assim, diminui se o volume de água e, conseqüentemente, o tamanho da motobomba. Nes ses casos, costuma-se automatizar o sistema, fazendo com que, a par tir do momento em que uma unidade operacional foi devidamente irriga da, este, através de válvulas volumétricas, a desligue, ligando au tomaticamente a próxima unidade, sem interromper o processo.

- Possibilidade de se manter um nível de água ele vado, no solo, resultando numa resposta favorável pela maioria das plantas com aumento da produtividade e da qualidade do produto.

- Considerável diminuição do crescimento de ervas daninhas, uma vez que as áreas entre plantas não são molhadas.

- Possibilidade de se fornecer fertilizantes através da água de irrigação.

- As aplicações frequentes ou diárias de água mantêm os sais na água do solo sob diluição e longe das raízes, permitindo o uso de águas salinas que geralmente não podem ser usadas com outro método de irrigação.

- Pouca necessidade de mão-de-obra.

- Possibilidade de automação.

DESVANTAGENS

- Entupimento dos gotejadores - considerando o problema mais sério, é em geral, causado por fatores biológicos, físicos e químicos. Quando isso ocorre, a distribuição da água é seriamente prejudicada, podendo acarretar prejuízos na cultura. Por tais razões, os equipamentos de filtragem são parte fundamental do sistema.

- Acumulação de sais nas laterais do bulbo, que podem penetrar na zona molhada, por ocasião de chuvas.

- Alto custo inicial do equipamento, devendo, por esta razão, ser usado somente em culturas com alto retorno.

MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO NA SUPERFÍCIE

O método de irrigação na superfície recebe também o nome de irrigação por gravidade, uma vez que a água é aplicada diretamente sobre a superfície do solo pelo efeito da gravidade. Razão pela qual a irrigação por superfície depende do tipo de solo e da topografia do terreno. Embora seja adotado em quase todo o mundo, no Brasil é relativamente pouco conhecida devido à escassa divulgação

e, principalmente, em razão da falta de interesse comercial.

Os métodos de irrigação na superfície, classificados de acordo com o tipo de aplicação de água utilizado, são os seguintes: irrigação por sulcos, irrigação por tabuleiros e irrigação por faixas.

2.0 - MATERIAIS E MÉTODOS

O estágio supervisionado foi desenvolvido na Empresa de Irrigação IRRICAMP (Irrigação Campina Grande Ltda.) no mês de janeiro.

O estágio foi feito, tomando como base alguns pequenos projetos de irrigação por aspersão, que eram elaborados de uma maneira que ficassem dentro dos padrões exigidos, ou seja, dentro das limitações dos Kits.

Cada kit era composto de:

- 01 - Eletrobomba Centrífuga King, Modelo C 8 E9 2 x 1 1/2 polegadas, monobloco c/motor elétrico de 7,5 CV de 11 Polos 3.500 rpm ou similar.
- 01 - Chave de Proteção e partida direta WEG. Modelo PDW p/ motor de 75 HP 380 volts ou similar.
- 01 - Chave faca de 30 ampères.
- 01 - Adaptador excêntrico King de 2pol x 3pol ou similar.
- 01 - Adaptador excêntrico King de 3" ou similar.
- 01 - Válvula de pé King de 3 pol ou similar.
- 02 - Abraçadeiras King de 3pol ou similar.
- 6m - Metros de mangueira de 3 pol.
- 01 - Curva de fofo de 1 1/2 pol c/luva e bujão p/escorva.
- 01 - Registro de gaveta de 1 1/2 pol DQCOL.
- 02 - Niple duplo de 1 1/2 pol.
- 01 - Inicial de PVC fêmea de 3 pol. c/rosca interna de 1 1/2 p.

- 01 - Válvula de retenção horizontal de 1.1/2 pol DQCOL ou similar.
- 45 - Tubos de PVC Tupy de 3" x 6,0 MTS.ER ou similar PN 40.
- 01 - Tê de linha 3 x 3 x 3 Tupy ER ou similar.
- 03 - Tampão final de PVC Tupy de 3 pol ER ou similar.
- 03 - Válvula de linha 3 x 3 ER alumínio King ou similar.
- 01 - Curva de derivação alumínio ER King 3 x 3 pol ou similar.
- 10 - Saída para aspersor ER 3 x 1 PVC ou similar.
- 02 - Curva de 90° x 3 pol ER PVC.
- 10 - Tubo de subida F.G. 1 pol x 1 MTS.
- 10 - Aspersor Chuvatecnica ou similar.
- 10 - Válvula automática de 1 pol.
- 10 - Tripé de 1 pol x 1,5 MTS
- 75m- Fio 14 AWG cobre de 6mm ou similar.
- 01 - Tubo de decida com curva de 180° e luva de 3/4 pol.
- 01 - Caixa de ferro para embutir 40 x 50 cm
- 05m- Garganta eletroduto de 1,0 pol.
- 01 - Rex trifásico com pontaletes e roldanas.

As características da motobomba, aspersor e conexões estão em anexo de acordo com os dados fornecidos pelos fabricantes.

Cada Kit, tinha que irrigar no mínimo uma área de 1,5 hectare.

Durante o estágio, foram elaborados alguns projetos de irrigação por aspersão, como também foram efetuadas montagens

nos municípios de S. José do Mipibú-RN e S. Gonçalo do Amarante-RN.

Os projetos de irrigação por aspersão foram elaborados da seguinte forma:

PROJETO AGRÔNOMICO

Dados fornecidos:

- Capacidade de Campo (Cc)
 - Ponto de Murcha (Pm)
 - Profundidade Efetiva do Sistema Radicular (Pi)
 - Densidade Aparente (Da)
 - Eficiência do Sistema (Ef)
- 1 - Dispondo destes dados acima, calculamos a Lâmina Líquida (Ll) e a Lâmina Bruta (Lb).

1.1 - Lâmina Líquida (Ll)

$$Ll = \frac{(Cc - Pm) \times Pi \times Da \times Y}{100}$$

Y = água a repor

1.2 - Lâmina Bruta (Lb)

$$Lb = \frac{Ll}{Ef}$$

2 - Dispondo da evapotranspiração (Etp) e do coeficiente de cultivo da cultura (Kc), encontramos o Uso Consutivo (Uc).

$$Uc = Kc \times Etp$$

3 - Com a Lâmina líquida e o uso consutivo, encontra

mos a Frequência de Irrigação (F_i).

$$F_i = \frac{L_i}{U_c}$$

De acordo com o resultado encontrado na frequência de irrigação, é feito um reajuste adaptando-a ao número de dias que melhor satisfazer ao projeto.

4 - Como é necessário fazer um ajuste no turno de rega, temos que calcular uma nova lâmina de aplicação de água, isto é, a Lâmina Bruta Corrigida (L_{bc}). Com a Frequência de Irrigação, o uso Consutivo e a Eficiência calculamos essa lâmina.

$$L_{bc} = \frac{F_i \times U_c}{E_f}$$

PROJETO DE ENGENHARIA

1 - A área total irrigada (A_t), foi calculada através do nº de Aspersores, área útil irrigada por cada aspersor e o nº de posições do projeto.

$$A_t = \text{Nº de Aspersores} \times \text{área útil irrigada} \times \text{nº de posições} / 10.000$$

2 - A área irrigada por dia (A_{id}), foi encontrada, multiplicando o nº de aspersores pela área útil irrigável por cada aspersor.

$$A_{id} = \text{nº de aspersores} \times \text{área útil irrigável}.$$

3 - O tempo de irrigação (T_i) por posição, foi calculado através da Lâmina bruta corrigida e a precipitação do asper -

sor/hora.

$$T_i = \frac{Lbc}{P. asp.}$$

4 - 0 nº de ^{Modanças} posições por dia, foi feito de uma maneira que se adaptasse melhor ao projeto...

5 - 0 nº de posições da lateral, é feito no croqui, de acordo com o espaçamento dos aspersores e dentro das limitações dos Kits.

6 - A perda de carga é calculada através da fórmula de Hazen Williams.

$$J = 10,670 \times \frac{l}{D^{4,87}} \times \left(\frac{Q}{C}\right)^{1,852}$$

onde:

Q = Vazão

D = Diâmetro

C = Coeficiente do material

6.1 - A perda de carga na adutora (H_{fad}), foi encontrada multiplicando o J pelo comprimento da adutora.

$$H_{fad} = J \times L$$

6.2 - A perda de carga na mestre (H_{mes}), foi calculada através da multiplicação do J pela maior distância do final da adutora, até a última posição da linha lateral.

$$H_{mes} = J \times L$$

6.3 - A perda de carga do ramal, foi calculado multiplicando o J vezes o comprimento do ramal, vezes o fator F de correção de perda de carga.

$$Hf_{ram} = J \times L \times F$$

6.4 - As perdas localizadas foram consideradas 5% do somatório das perdas de carga, diferença de nível, altura de sucção, altura do aspersor e pressão de serviço.

$$Hf_{loc} = Hf_{ad} + Hf_{mes} + Hf_{ram} + DN + AS + AA + PS \times 0.05$$

7 - A altura manométrica (A_m), foi encontrada através dos somatórios das perdas de carga, altura de sucção, altura do aspersor, diferença de nível e perdas localizadas.

$$A_m = Hf_{ad} + Hf_{mes} + AS + AA + DN + Hf_{loc}$$

8 - A vazão do sistema foi encontrada multiplicando a vazão do aspersor pelo número de aspersores funcionando.

$$V_s = V_{asp} \times n^{\circ} \text{ de asp. func.}$$

9 - Quanto às características da motobomba, nós tínhamos que adequar o projeto de acordo com as características da mesma, pois, a motobomba já fazia parte dos Kits. Nós pegávamos a vazão do conjunto e a altura manométrica, e conferíamos para ver se os cálculos estavam dentro dos padrões fornecidos pelo fabricante.

Com relação ao projeto de gotejamento, o gotejador usado foi o "Katif" (anexo), além de todos os materiais usados na irrigação por gotejamento.

O projeto de gotejamento, foi elaborado da seguinte

PROJETO AGRONÔMICO

1 - Lâmina Inicial Líquida (LIL)

$$LIL = \frac{(Cc - P_m)}{100} \times Da \times Pr \times \frac{P}{100} \text{ (mm)}$$

2 - Lâmina Inicial Bruta (LIB)

$$LIB = \frac{LIL}{Ef} \text{ (mm)}$$

3 - Lâmina de Reposição Líquida (LR)

$$LR = LIL \times Y \text{ (mm)}$$

4 - Lâmina de Reposição Bruta (LRB)

$$LRB = \frac{LR}{Ef} \text{ (mm)}$$

5 - Uso Consuntivo

$$Uc = ETP \times Kc \text{ (mm/dia)}$$

6 - Turno de Rega

$$Tr = \frac{LR}{Uc \times Ks} \text{ (dia)}$$

7 - Lâmina Líquida de Reposição (LRC)

$$LRC = Uc \times Ks \times Tr$$

8 - Lâmina Bruta de Reposição Corrigida (LrBc)

$$LrBc = \frac{LRC}{Ef}$$

9 - Lâmina Real Corrigida (LRC)

$$LRC = \frac{Tr \times Uc}{Ef} \text{ (mm)}$$

10 - Água a Repor Corrigida (Y)

$$Y = \frac{LRC}{LIL} \times 100 (\%)$$

11 - Necessidade D'Água Diária da Planta (NID)

$$NID = U_c \times K_s \times E_1 \times E_2 \text{ (l/planta x dia)}$$

E1 = Espaçamento entre fileiras

E2 = Espaçamento entre plantas

12 - Necessidade Diária de Irrigação p/Planta (NIB)

$$NIB = \frac{NID}{E_f} \text{ (l/planta x dia)}$$

13 - Volume D'Água Diário p/Hectare (NH)

$$NH = U_c \times K_s \times 10 \text{ (m}^3\text{/ha x dia)}$$

14 - Volume Bruto D'Água p/Hectare (NHB)

$$NHB = \frac{NH}{E_f} \text{ (m}^3\text{/ha x dia)}$$

PROJETO DE ENGENHARIA

1 - Seleção do Emissor

1.1 - Características Básicas

1.2 - Área Molhada por gotejador (Ag)

$$A_g = \frac{\pi}{4} \times (D)^2 \text{ (m}^2\text{)}$$

1.3 - Percentagem de Área Molhada p/Gotejador (Pg)

$$P_g = \frac{A_g}{E_1 \times E_2} \times 100 (\%)$$

1.4 - Número de Gotejadores p/planta (n)

$$n \geq \frac{P}{P_g}$$

OBS: Para irrigação contínua ou clima semi-árido $P \geq 33\%$, segundo KELLER & KARPELLI.

1.5 - Percentagem de Área Molhada por Planta (P)

$$P = n \times P_g (\%)$$

1.6 - Espaçamento do Gotejador

1.6.1 - Entre Linhas Laterais (C1)

$$C1 = \frac{E1}{N^{\circ} \text{ Laterais}}$$

1.6.2 - Entre Gotejadores (C2)

$$C2 = \frac{E2}{n_g} \quad n_g = \text{número de gotejadores}$$

1.7 - Área de Atuação do Gotejador (a)

$$a = C1 \times C2 \text{ (m}^2\text{)}$$

1.8 - Tempo de Irrigação (Ti)

$$T_i = \frac{NIB}{n \times q} \quad q = \text{Vazão do Gotejador}$$

2 - Distribuição do Sistema

2.1 - Área de cada sub-unidade (Asu)

$$Asu = 2 \times CL \times CT \text{ (m}^2\text{)} \quad CT = \text{Comprimento da Terciária (m)}$$

$$CL = \text{Comprimento da Lateral}$$

2.2 - Número de Gotejadores p/sub-Unidade (Ngsu)

$$Ngsu = \frac{Asu}{a}$$

2.3 - Vazão de Cada sub-Unidade (Qsu)

$$Qsu = \frac{q \times Ngsu}{1000} \text{ (m}^3\text{/h)}$$

2.4 - Número de Sub-Unidade

2.5 - Número de Unidades Operacionais (NUO)

$$NUO = \frac{J_{max}}{T_i} \quad J_{max} = \text{Jornada máxima de Trabalho}$$

2.6 - Número de Sub-Unidades em Funcionamento (Nf)

$$Nf = \frac{Nsu}{Nuo}$$

3 - Vazão Média da Unidade Operacional (Q)

$$Q = Nf \times Q_{sui} \quad (m^3/h)$$

4 - Tempo de Irrigação do Sistema (T)

$$T = Nuo \times T1$$

5 - Área Irrigada p/Unidade Operacional (A)

$$A = Asu \times Nf$$

6 - Dimensionamento da Tubulação

6.1 - Perdas de carga

$$Hf = 10,67 \times \left(\frac{D}{1000} \right)^{-4,87} \times \left(\frac{Q}{3600 \times C} \right)^{1,852} \times L$$

D = diâmetro (m)

Q = vazão

C = coeficiente

L = comprimento

7 - Dimensionamento da Eletrobomba

7.1 - Ponto de Trabalho (Qb)

$$Qb = \frac{Q}{\text{Nº de Bombas em Funcionamento}} \quad (m^3/h)$$

7.2 - Potência Consumida (PC)

$$PC = \frac{Qb \times Hm}{2,7 \times Rb} \quad (CV)$$

Rb = Rendimento da Bomba

Hm = Altura manométrica

7.3 - Potência do Motor (Pm)

$$Pm = 1,2 \times PC \quad (CV)$$

7.4 - Potência Instalada (P_i)

$$P_i = NB \times P_m \text{ (CV)} \quad NB = \text{N}^\circ \text{ de Bombas Instaladas}$$

7.5 - Seleção da Eletrobomba

7.5.1 - Bomba

- Fabricante
- Modelo
- Diâmetro do Rotor
- N° de Rotações
- Rendimento (R_b)
- NHPSHR
- Diâmetro de Sucção
- Diâmetro de Recalque

7.5.2 - Motor

- Tipo
- Marca
- Modelo
- Rotação
- Potência

As consultas foram feitas na Biblioteca da UFPB, além do material cedido por nosso orientador geral Antônio Fernandes de Holanda. Também nossa orientadora da parte de elaboração de projetos Soahd Arruda Rached, era quem ministrava as explicações técnicas na elaboração dos projetos, e o nosso orientador Jomeri Correia Rodrigues, na parte de montagens.

3.0 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Estágio foi iniciado com a apresentação de parte do nosso orientador geral, que pertence a empresa de irrigação IRRICAMP. Aí observamos os principais pontos na elaboração de projetos, assim como, a melhor maneira de se fazer a sua distribuição no campo.

Nosso orientador nos fez uma explanação de como se procede na elaboração de um croqui, e na perfeita distribuição do sistema de irrigação no mesmo, para que se obtenha um bom rendimento do sistema no campo e conseqüentemente uma maior eficiência na aplicação da água. Assim mesmo, observamos na IRRICAMP, todo o material usado na irrigação por aspersão e por gotejamento, como: motobomba, tubulações, acessórios, aspersores, gotejadores, cabeçal de controle, etc.

Nossa primeira atividade na parte de elaboração de projetos, foi para familiarizar-mos com os Kits de irrigação. Fazendo o croqui da área que se desejava irrigar, no papel milimetrado, e distribuindo o sistema de irrigação no mesmo de uma maneira que se pudesse irrigar uma maior área com o menor número de tubos possível.

Já familiarizados com a distribuição dos tubos no croqui, passamos a elaboração de projetos de irrigação por aspersão.

Na elaboração dos projetos, eram fornecidos os seguintes dados:

- A cultura que se desejava irrigar
- Textura do solo
- Área que se desejava irrigar
- Diferença de nível

- Altura de sucção
- Eficiência do sistema.
- Evapotranspiração

Em seguida, encontrávamos os dados abaixo nas tabe
las em anexo:

- Capacidade de Campo
- Ponto de Murcha
- Fator de Reposição de Água no Solo
- Profundidade Efetiva
- Densidade Aparente
- Coeficiente de Cultivo

De posse desses dados, passamos a calcular o projeto agrônômico e, em seguida o projeto de engenharia.

Um dos projetos elaborados foi para irrigar uma área de 3,26 ha, com um solo argilo-arenoso, a diferença de nível de 3,5m, a altura de sucção de 1,5m e a cultura a ser irrigada foi o feijão.

RESUMO DO PROJETO

1 - DADOS BÁSICOS

- Capacidade de Campo.....	30%
- Ponto de Murcha.....	15%
- Prof. Efetiva do Sistema Radicular.....	600 mm
- Densidade Aparente.....	1,3
- Eficiência do Sistema.....	75%
- Fator de Reposição de Água.....	30%
2 - Lâmina Líquida (Ll).....	35,1 mm
3 - Lâmina Bruta (Lb).....	46,8 mm
4 - Uso Consuntivo (Uc).....	4,2 mm/dia
5 - Frequência de Irrigação (Fi).....	06 dias
6 - Lâmina Bruta Corrigida.....	33,6 mm
7 - Tempo de Irrigação/Dia.....	7:30 h/dia
8 - Tempo de Irrigação por Posição.....	3:45 hs
9 - Número de Posição por Dia.....	02 pos.
10- Área a ser Irrigada.....	3,24 ha
11- Área Irrigada/Dia.....	0,648 ha
12- Altura Manométrica.....	44,4 mca
13- Vazão do Conjunto.....	29,0 m ³ /h

PROJETO AGRONÔMICO

1 - Lâmina de Irrigação

Dados Básicos:

- Capacidade de Campo - 30%
- Ponto de Murcha - 15%
- Prof. Efetiva - 600 mm
- Densidade Aparente - 1,5
- Efic. do Sistema - 75%

1.1 - Lâmina Líquida (L1)

$$L1 = \frac{30 - 15}{100} \times 600 \times 0,3 \times 1,3$$

$$L1 = 35,1 \text{ mm}$$

1.2 - Lâmina Bruta

$$Lb = \frac{35,1}{0,75}$$

$$Lb = 46,8 \text{ mm}$$

2 - Uso Consuntivo (Uc)

$$Uc = 0,7 \times 6,0$$

$$Uc = 4,2 \text{ mm/dia}$$

3 - Frequência de Irrigação (Fi)

$$Fi = \frac{35,1}{4,2}$$

$$Fi = 8,4 \text{ dias}$$

Para projeto considera $Fi = 06 \text{ dias}$

4 - Lâmina Bruta Corrigida (Lbc)

$$Lbc = \frac{6 \times 4,2}{0,75}$$

$$Lbc = 33,6 \text{ mm}$$

PROJETO DE ENGENHARIA

1 - Características dos Aspersores

- Aspersor:	CHUVATÉCNICA
- Bocal:	5,0 x 5,0mm
- Vazão do Aspersor:	2,9 m ³ /h
- Pressão de Serviço:	30,0 mca
- Raio de Alcance:	15,92m
- Espaçamento:	18 x 18m
- Área Útil Irrigada:	324m ²
- Precipitação/Hora:	8,95mm

1.1 - O Número de Aspersores (Na), funcionando, é determinado no croqui de acordo com o seu espaçamento e o comprimento da lateral.

$$Na = 10 \text{ aspersores}$$

1.2 - O Número de Posições (Np) do projeto, é determinado no croqui de acordo com o espaçamento dos aspersores e o comprimento da linha principal.

$$Np = 10 \text{ posições}$$

2 - Área Total Irrigada (At)

$$At = \frac{10 \times 324 \times 10}{10000}$$

$$At = 3,240 \text{ ha}$$

3 - Área Irrigada por Dia (Aid)

$$Aid = \frac{10 \times 324}{10000}$$

$$Aid = 0,324 \text{ ha}$$

4 - Tempo de Irrigação por Posição (Ti)

$$Ti = \frac{33,6}{8,95}$$

$$Ti = 3,45 \text{ hs}$$

5 - Número de Posições por Dia (Np)

$$Np = 02 \text{ posições}$$

6 - Número de Posições da Lateral (Npl)

$$Npl = 10 \text{ posições}$$

7 - Vazão do sistema (Q)

$$Q = 10 \times 2,9$$

$$Q = 29 \text{ m}^3/\text{h}$$

8 - Perdas de Carga (Hf)

$$J = 10,670 \times \frac{1}{D^{4,87}} \times \left(\frac{Q}{C}\right)^{1,852}$$

$$C = 140$$

$$D = \frac{75}{100}$$

8.1 - Perda de Carga na Adução (Hf_{ad})

$$Hf_{ad} = 0,81 \text{ m}$$

8.2 - Perda de Carga na Linha Medtre (Hf_{mes})

$$Hf_{mes} = 2,43 \text{ m}$$

8.3 - Perda de Carga no Ramal (Hf_{ram})

$$Hf_{ram} = 3,16 \text{ m}$$

8.4 - Perdas Localizadas (Hf_{loc})

$$Hf_{loc} = 0,5 \text{ m}$$

8.5 - Altura Manométrica (Hm)

$$Hm = 40,17 \text{ m.c.a.}$$

9 - Características da Motobomba

- Modelo da Bomba:	C8E9 - KING
- Diâmetro do Rotor:	168mm
- Rendimento:	77%
- Consumo no eixo:	6,8 CV
- Rotação:	3.500 rpm
- Motor Tipo:	Elétrico
- Tensão:	380 Volts
- Potência:	7,5 CV a 3.500 rpm

10 - Comprimento da Adutora (L_{ad})

$$L_{ad} = 6m$$

11 - Comprimento da Mestra (L_{ms})

$$L_{mes} = 72m$$

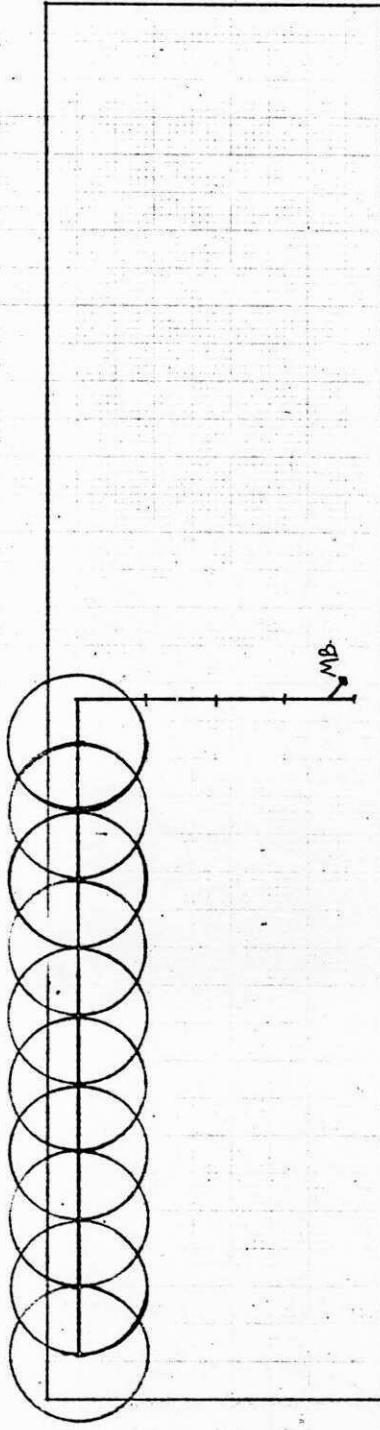
12 - Comprimento do Ramal (L_{ram})

$$L_{ram} = 174m$$

OBS: Como são 10 posições da lateral, e são irrigadas 02 posições por dia com um turno de rega de 06 dias, o sistema terá folga por um dia.

Durante o Estágio, foi elaborado também, um Projeto de Irrigação por Gotejamento.

Antes de iniciarmos o Projeto de Irrigação por Gotejamento, a nossa orientadora nos fez uma explanação de como proceder nos cálculos e como fazer a distribuição do Projeto no campo.



AGENOR PEDRO DA FONSECA
SÍTIO SEMPEE VIVA
ASSÚ - RN
ÁREA: 3,256 ha
ESC: 1:2000



MILIMETRADO A4 210x297mm

COD 15141

0 50 100 150 200 250

150

100

50

O Projeto de Gotejamento elaborado foi para irrigar uma área de 5 ha de uva de mesa, com um desnível do rio para o início da área de 5m, uma altura de sucção de 3m e uma jornada de trabalho de 21 hs. A área a ser irrigada é plana.

PROJETO AGRONÔMICO

1 - Lâmina Inicial Líquida (LIL)

$$LIL = \frac{(CC - PM)}{100} \times Da \times Pr \times \frac{P}{100}$$

$$LIL = \frac{(8,9 - 4,7)}{100} \times 1,6 \times 900 \times \frac{34,62}{100}$$

$$LIL = 20,94 \text{ mm}$$

2 - Lâmina Inicial Bruta (LIB)

$$LIB = \frac{20,94}{0,9}$$

$$LIB = 23,27 \text{ mm}$$

3 - Lâmina de Reposição Líquida (LR)

$$LR = LIL \times Y$$

$$LR = 20,94 \times 0,5$$

$$LR = 10,47 \text{ mm}$$

4 - Lâmina de Reposição Bruta (LRB)

$$LRB = \frac{LR}{Ef}$$

$$LRB = \frac{10,47}{0,9}$$

$$LRB = 11,64\text{mm}$$

5 - Uso Consutivo (Uc)

$$Uc = ETP \times RC$$

$$Uc = 5,9 \times 0,7$$

$$Uc = 4,13\text{mm/dia}$$

6 - Turno de Rega Máxima (Tr)

$$Tr \leq \frac{LR}{Uc \times Ks}$$

$$Tr \leq \frac{10,47}{4,13 \times 0,5}$$

$$Tr \leq 5,07 \text{ dias}$$

Ajuste para projeto $TR = 01$ dia.

7 - Lâmina Líquida de Reposição

$$LRC = Uc \times Ks \times Tr$$

$$LRC = 4,13 \times 0,5 \times 1$$

$$LRC = 2,065\text{mm}$$

8 - Lâmina Bruta de Reposição Corrigida

$$LRBC = \frac{LRC}{E1}$$

$$LRBC = \frac{2,065}{0,9}$$

$$LRBC = 2,3\text{mm}$$

9 - Lâmina Real Corrigida (Lrc)

$$Lrc = \frac{Tr \times Uc}{Ef}$$

$$Lrc = \frac{1 \times 4,13}{0,9}$$

$$Lrc = 4,59\text{mm}$$

10 - Água a Repor Corrigida (Y)

$$Y = \frac{LRc}{LIL} \times 100$$

$$Y = \frac{2065}{20,94} \times 100$$

$$Y = 9,87\%$$

11 - Necessidade D'Água Diária da Planta (NID)

$$NID = Uc \times Ks \times E1 \times E2$$

$$NID = 4,13 \times 0,5 \times 3 \times 2$$

$$NID = 12,39 \text{ l/planta} \times \text{dia}$$

12 - Necessidade Diária de Irrigação p/planta (NIB)

$$NIB = \frac{NID}{Ef}$$

$$NIB = \frac{12,39}{0,9}$$

$$NIB = 13,8 \text{ l/planta} \times \text{dia}$$

13 - Volume D'Água Diário por hectare (NH)

$$NH = Uc \times Ks \times 10$$

$$NH = 4,13 \times 0,5 \times 10$$

$$NH = 20,65 \text{ m}^3/\text{ha} \times \text{dia}$$

14 - Volume Bruto D'Água Diário por hectare (NHB)

$$NHB = \frac{NH}{Ef}$$

$$NHB = \frac{20,65}{0,9}$$

$$NHB = 22,95 \text{ m}^3/\text{ha} \times \text{dia}$$

PROJETO DE ENGENHARIA

1 - Seleção do Emissor:

1.1 - Características Básicas:

- Marca:	KATIF
- Modelo:	2,0 l/h
- Pressão de Trabalho:	8 - 35 m.c.a.
- Variação de Vazão (AV):	8,7%
- Tipo:	Micro Gotejador-Autoregulável
- Vazão (q):	2,3 l/h
- Pressão Final Adotada (Ps):	10 m.c.a.
- Diâmetro Molhado a \pm 20cm de profundidade (D):	15 1,15m

1.2 - Área Molhada por Gotejador (Ag)

$$A_g = \frac{\pi}{4} \times (D)^2$$

$$A_g = \frac{\pi}{4} \times (1,15)^2 \quad A_g = 1,039 \text{m}^2$$

1.3 - Percentagem de área molhada p/gotejador (Pg)

$$P_g = \frac{A_g}{E_1 \times E_2} \times 100$$

$$P_g = \frac{1,039}{3 \times 2} \times 100 \quad P_g = 17,31\%$$

1.4 - Número de Fotejadores p/planta (n)

$$n \geq p/p_g$$

- Para irrigação contínua ou clima semi-árido $p \geq 33\%$, se gundo Keller e Karmelli.

$$n \geq \frac{33}{17,31} \quad n \geq 1,9$$

p/ Projeto $n = 2$ Gotejadores/planta

1.5 - Percentagem de área molhada por planta (P)

$$P = n \times P_g$$

$$P = 2 \times 17,32 \quad P = 34,62\%$$

1.6 - Espaçamento do Gotejador

1.6.1 - Entre Linhas Laterais (C₁)

$$C_1 = \frac{E_1}{1} = \frac{3}{1} \quad C_1 = 3m$$

1.6.2 - Entre Gotejadores (C₂)

$$C_2 = \frac{E_2}{n} = \frac{2}{2} \quad C_2 = 1m$$

Onde C₂ = 1m. Confirma recobrimento de 10% entre gotejadores para irrigar em faixa contínua.

1.7 - Área de atuação do gotejador (a)

$$a = C_1 \times C_2$$

$$a = 3 \times 1 \quad a = 3m^2$$

1.8 - Tempo de Irrigação (T_i)

$$T_i = \frac{NIB}{n \times q}$$

$$T_i = \frac{13,8}{2 \times 2,3} \quad T_i = 3h$$

2 - Distribuição do Sistema:

2.1 - Área de cada sub-unidade (ASU)

$$ASU = 2 \times CL \times CT$$

$$ASU = 2 \times 60 \times 70 \quad ASD = 8400m^2$$

2.2 - Número de Gotejadores p/sub-unidade (NGSU)

$$NGSU = \frac{ASU}{a}$$

$$NGSU = \frac{8400}{3} \quad NSGU = 2800 \text{ gotejadores}$$

2.3 - Vazão de cada sub-unidade (QSU)

$$QSU = \frac{q \times NSGU}{1000}$$

$$QSU = \frac{2,3 \times 2800}{1000} \quad QSU = 6,44 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.4 - Número de sub-unidades (NSU)

$$NSU = 6$$

2.5 - Número de Unidades operacionais (NUO)

$$NUO \leq \frac{J_{max}}{T_i}$$

$$NUO \leq \frac{21}{3} \quad NUO \leq 7 \quad \text{p/ projeto } NUO = 6$$

2.6 - Número de Sub-unidades em funcionamento (Nf)

$$Nf = \frac{NSU}{NUO}$$

$$Nf = \frac{12}{6} \quad Nf = 2$$

3 - Vazão Média da Unidade Operacional (Q)

$$Q = Nf \times QSU$$

$$Q = 2 \times 6,44 \quad Q = \cancel{12,88} \frac{m^3}{h} \quad 6,44 \frac{m^3}{h}$$

4 - Tempo de Irrigação do Sistema (T):

$$T = NUO \times Ti$$

$$T = 6 \times 3 \quad T = 18h$$

5 - Área Irrigada por unidade operacional (A)

$$A = ASU \times \frac{Nf}{10.000}$$

$$A = 8400 \times \frac{2}{10.000} \quad A = \cancel{1,68} \text{ ha} \quad 0,84 \text{ ha}$$

6 - Área Total Irrigada (At)

$$At = 3 \times 1,68 \quad At = 5,04 \text{ ha}$$

7 - Dimensionamento da Tubulação:

Vide Tabela de Perda de Carga.

8 - Dimensionamento da Eletrobomba:

Funcionar. 01 bomba

8.1 - Ponto de Trabalho (Qb)'

$$Qb = Q = \cancel{12,88} \frac{m^3}{h} \quad 6,44 \frac{m^3}{h}$$

$$Hm = \cancel{82,44} \text{ m.c.a.} \quad 44,32 \text{ m.c.a.}$$

8.2 - Potência Consumida (Pc)

$$Pc = \frac{Qb \times Hm}{Rb} \quad Rb = \text{Rendimento da Bomba (\%)}$$

$$2,7 \times Rb$$

$$Pc = \frac{\cancel{12,88} \times \cancel{51,44}}{2,7 \times \cancel{70} \quad 65} \quad Pc = \cancel{3,51} \text{ CV} \quad 1,63 \text{ CV}$$

8.3 - Potência do Motor (Pm)

$$P_m = 1,2 \times P_c$$

$$P_m = 1,2 \times \overset{1,63}{\cancel{3,5}} \quad P_m = \overset{2,0}{\cancel{4,2}} \text{ CV}$$

Potência Comercial: 7,5

8.4 - Potência Instalada (Pi)

$$P_i = N_B \times P_m \quad N_B = N^\circ \text{ de bombas instaladas}$$

$$P_i = 1 \times \overset{2,0}{\cancel{7,5}} \quad P_i = \overset{2,0}{\cancel{7,5}} \text{ CV}$$

8.5 - Seleção da Eletrobomba

8.5.1 - Bomba

- Fabricante: SCHNEIDER
- Modelo: BC-20 R (Monobloco)
- Diâmetro do rotor: Único
- N° de rotações: 3500 rpm
- Rendimento (Rb): -
- Hnpsf: ~~2m~~ 3m
- Diâmetro de sucção: 2"
- Diâmetro de recalque: 1 1/2"

RESUMO DO PROJETO

1 - Cultura.....	Uva de Mesa
2 - Espaçamento.....	3 x 2 m
3 - Coeficiente de Cultivo Máximo (Kc).....	0,7
4 - Coeficiente de sombreamento máximo (Ks).....	0,5
5 - Evaporação Diária Máxima do Local (ETP).....	5,9 mm/dia
6 - Uso Consutivo Diário Máximo (Uc).....	4,13 mm/dia
7 - Lâmina Inicial Líquida (LIL).....	20,94mm
8 - Lâmina Inicial Bruta (LIB).....	23,27 mm
9 - Turno de Rega Adotado (Tr).....	01 dia
10- Lâmina de Aplicação Líquida Corrigida (LR).....	10,47 mm
11- Lâmina de Aplicação Bruta Corrigida (LRB).....	11,64mm
12- Água a Repor Corrigida (Y).....	9,87%
13- Percentagem de Área Molhada corrigida (P).....	34,62%
14- Necessidade D'Água p/planta (NID).....	12,39 l/plantaxdia
15- Necessidade Diária de Irrigação p/Planta (NIB).....	13,8 l/plantaxdia
16- Volume D'Água Diário p/hectare (NH).....	20,65m ³ /ha x dia
17- Volume Bruto D'Água p/hectare (NHB).....	22,95m ³ /ha x dia
18- Vazão do Emissor (q).....	2,3 l/h
19- Pressão Final para Projeto (Pf).....	15 m.c.a.
20- Diâmetro Molhado (D).....	1,15m
21- Área Molhada p/Gotejador (Ag).....	1.039 m ²
22- Percentagem de Área Molhada p/Gotejador (Pg).....	17,31%
23- Número de Gotejadores p/Planta (n).....	02
24- Número de Laterais p/fileira de planta (NL).....	01
25- Número de Gotejadores/lateral x Planta (NL).....	02
26- Espaçamento do Gotejador ((1 x (2)).....	3 x 1m
27- Área de Atuação do Gotejador (a).....	3m ²
28- Área de cada Sub-Unidade (ASU).....	8400m ²

29 - Número de Gotejadores p/sub-unidade (NGSU).....	2800 gotejadores
30 - Número Total de Gotejadores (NG).....	33.600 gotejadores
31 - Vazão de cada sub-unidade (QSU).....	6,44m ³ /h
32 - Número de sub-unidades (NSU).....	12
33 - Número de Unidades Operacionais (NUO).....	6
34 - Número de sub-unidades em funcionamento (Nf).....	2
35 - Vazão Máxima do Sistema (Q).....	12,88m ³ /h
36 - Tempo de Irrigação do Sistema (Ti).....	3 h
37 - Área Irrigada Total (At).....	5,04 ha
38 - Ponto de Trabalho	
38.1 - Vazão da Bomba (Qb).....	12,88m ³ /h
38.2 - Altura Manométrica da Bomba (Hm).....	82,44 m.c.a.
39 - Potência Consumida (Pc).....	3,51 CV
40 - Potência do Motor (Pm).....	7,5 CV
41 - Potência Instalada (Pi).....	7,5 CV

Depois da etapa de elaboração de projetos, nós passamos para a etapa de montagens dos projetos no campo.

O nosso orientador de montagens foi o Eng^o JOMERI CORREIA RODRIGUES, que nos deu uma orientação e forneceu todas as informações sobre a montagem dos equipamentos.

Foram montados dois projetos de irrigação por aspersão. O primeiro foi montado na Fazenda Quermisol, no município de São Gonçalo do Amarante. Nesta montagem, nós tivemos que transportar todo o material a ser montado até o local onde foi implantado. Quando começamos a montagem, tivemos que levantar a mangueira com um cavalete, para que a válvula de sucção não tocasse no fundo do poço. Depois de todo o sistema de irrigação montado, foi posto em funcionamento, aí observamos que um aspersor não funcionava perfeitamente, então substituímos este aspersor, por outro que estava com um funcionamento perfeito, daí verificamos que o defeito estava no aspersor. Depois de efetuada a troca do aspersor, o sistema passou a funcionar perfeitamente.

O segundo projeto, foi montado na fazenda Engenho da Taborda, no município de São José do Mipibú. Nesta montagem, nós distribuímos todo o equipamento no campo e efetuamos a sua montagem. Quando foi posto para funcionar, foi verificado que a bomba não estava conseguindo fazer a sucção da água, aí verificamos que o defeito era na gaixeta que estava quebrada. Tentamos substituí-la, mas não tínhamos outra idêntica para efetuar a sua substituição no momento. No dia seguinte efetuamos a sua substituição e o sistema passou a funcionar perfeitamente.

4.0 - CONCLUSÃO

No desenvolvimento deste estágio, o conhecimento da irrigação foi efetivado através de práticas feitas na elaboração de projetos, como também das montagens realizadas no campo. Estas práticas foram de fundamental importância, porque neste tempo, foi preciso a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos na Universidade. Na prática, é preciso todos esses conhecimentos, como também é necessário um pouco de criatividade nas soluções dos problemas.

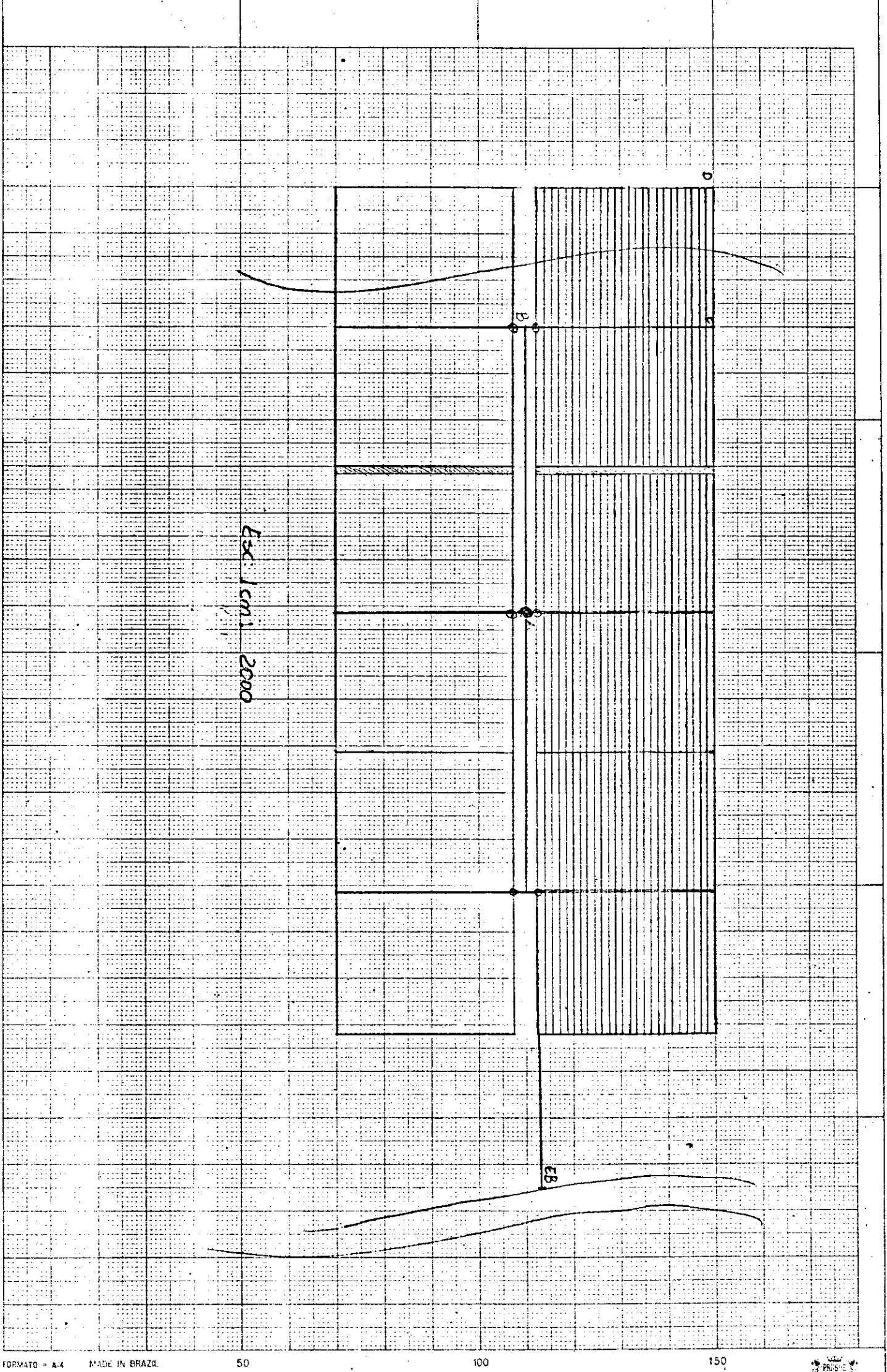
Todo esse trabalho foi orientado de forma a permitir uma maior visão da irrigação, e dela podermos tirar conclusões sobre seu uso, cuidados e efeitos para que obtenha-se um rendimento satisfatório da sua aplicação.

Sabendo-se dos perigos da salinização e erosão do solo, temos que programar apenas o essencial para o desenvolvimento das culturas e seguir os princípios de conservação do solo, para que obtenha-se uma boa eficiência na aplicação da água, e conseqüentemente, um maior rendimento da cultura, não contrariando os ideais montou-se durante o desenvolvimento do estágio.

5.0 - BIBLIOGRAFIA

- 1 - ANAIS VIII CONIRD, Volume III - Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem.
- 2 - ADMINISTRAÇÃO TÉCNICA AGRÍCOLA - Instituto Campineiro de Ensino Agrícola - São Paulo, 1983.
- 3 - BERNARD, S. - Manual de Irrigação.
- 4 - GALETI, P. A. - Guia do Técnico Agropecuário (Água) - Instituto Campineiro de Ensino Agrícola - São Paulo, 1983.
- 5 - OLITTA, A. F. L. - Os Métodos de Irrigação - Editora Nobel - São Paulo, 1985.
- 6 - TEMPO DE IRRIGAR - Manual do Irrigante - PRONI (Programa Nacional de Irrigação) - Editora Mater - São Paulo, 1987.
- 7 - TIBAU, A. O. - Técnicas Modernas de Irrigação - Editora Nobel - São Paulo, 1984.

250
200
150
100
50
0



Esc. 1 cm = 2000

ANEXO 27

PROPRIEDADES FÍSICAS USUAIS DOS SOLOS

Textura do Solo	Velocidade de infiltração básica (VIB): (mm/hora)	Espaço poroso total (%)	Peso específico aparente (d)	Capacidade de campo % (c)	Umid. marcham. % (m)	Água disponível total ²		
						Peso seco % (c - m)	Volume % (c - m)d	mm/m (c-m)d.p
Arenoso	50 (25-225)	38 (32-42)	1,65 (1,55-1,80)	9 (6-12)	4 (2-6)	5 (4-6)	8 (6-10)	80 (60-100)
Barro arenoso	25 (13-76)	43 (40-47)	1,50 (1,40-1,60)	14 (10-18)	6 (4-8)	8 (6-10)	12 (9-15)	120 (90-150)
Barro	13 (8-80)	47 (43-49)	1,40 (1,35-1,50)	22 (18-26)	10 (8-12)	12 (10-14)	17 (14-20)	170 (140-200)
Barro argiloso	8 (2,5-15)	49 (47-51)	1,35 (1,30-1,40)	27 (23-31)	13 (11-15)	14 (12-16)	19 (16-22)	190 (160-220)
Argilo arenoso	2,5 (0,3-5)	51 (49-53)	1,30 (1,25-1,35)	31 (27-35)	15 (13-17)	16 (14-18)	21 (18-23)	210 (180-230)
Argiloso	0,5 (0,1-1)	53 (51-55)	1,25 (1,20-1,30)	35 (31-39)	17 (15-19)	18 (16-20)	23 (20-25)	230 (200-250)

Obs.: Em parênteses se encontram os intervalos usuais

1. Os intervalos de infiltração podem variar ainda mais do que os indicados, em função da estrutura e estabilidade estrutural dos solos
2. Considera-se que a água facilmente disponível corresponde a cerca de 75% da totalmente disponível.

Fonte: Israelsen & Hansen (1965, p.164)

TABELA 3.13 - PROFUNDIDADE DE RAÍZES, TEORES RECOMENDADOS DE UTILIZAÇÃO DE UMIDADE DISPONÍVEL ANTES DO INÍCIO DA IRRIGAÇÃO E ÉPOCA DE PLANTIO.

Cultura	Profundidade efetiva em metros (Pr).	Irrigação necessária quando a quinta percentagem da água for consumida (Ci)	Época de Plantio
Alfafa	1,20-1,80	50%	todo o ano
Arroz	0,3	-	-
Feijão	0,60	30%	maio-outubro
Banana	0,80	40%	-
Beterraba	0,60-0,90	40%-50%	maio-outubro
espinho	0,60	30%	maio-outubro
Cenoura	0,45-0,60	35%-50%	todo o ano
Milho	0,60-1,20	30%	novembro-abril
Algodão	0,90-1,20	50%	abril-novembro
Pepino	0,45-0,60	30%	maio-outubro
Grão (incluindo sorgo).	0,60-0,75	50%	novembro-abril
Uva	0,90-1,50	50%	todo o ano
Alface	0,30	30%	todo o ano
Melão	0,60-0,75	30%	maio-outubro
Cebola	0,30-0,45	30%	maio-setembro
Frutas de pomar	0,90-1,80	50%	todo o ano
Pastagem	0,45-0,75	50%	todo o ano
Amendoim	0,45	30%-35%	todo o ano
Ervilha	0,60-0,75	30%-35%	todo o ano
Batata	0,60	30%-35%	maio-outubro
Soja	0,60	30%-40%	maio-outubro
Morango	0,30-0,45	30%	maio-outubro
Batata-doce	0,75-0,90	30%	maio-outubro
Fumo	0,75	50%	maio-outubro
Tomate	0,30-0,60	30%-40%	maio-outubro

*Segundo Silva et alli (1981).

ANEXO III

COEFICIENTE DA CULTURA E DE COBERTURA VEGETAL

CULTURAS PERENES	MESES	ATÉ 4 MESES	5º a 8º MÊS	9º a 12º MÊS	2º ANO	ACIMA DE 2 ANOS
	COEF.					
BANANA NANICAO E = 2 x 2	Kc	0,70	0,80	1,0	1,0	1,0
	C	0,56	0,65	0,70	0,70	0,70
BANANA PACOVA E = 3 x 2	Kc	0,80	1,0	1,0	1,0	1,0
	C	0,40	0,55	0,60	0,60	0,60
CITROS E = 8 x 6	Kc	0,65	0,70	0,70	0,75	0,75
	C	0,16	0,25	0,33	0,35	0,35
PINHA E = 8 x 6	Kc	0,45	0,60	0,60	0,65	0,70
	C	0,16	0,25	0,31	0,33	0,33
GRAVIOLA E = 8 x 6	Kc	0,65	0,70	0,73	0,76	0,75
	C	0,16	0,25	0,33	0,33	0,33
GOIABA E = 8 x 6	Kc	0,50	0,55	0,60	0,65	0,75
	C	0,16	0,25	0,33	0,33	0,33
MAMAO E = 3 x 3	Kc	0,50	0,60	0,70	0,70	0,70
	C	0,28	0,40	0,45	0,50	0,50
MAMAO E = 3 x 2	Kc	0,50	0,60	0,70	0,70	0,70
	C	0,35	0,50	0,60	0,60	0,60
UVA DE MESA E = 3 x 2	Kc	0,50	0,60	0,65	0,70	0,70
	C*	0,32	0,37	0,45	0,50	0,50
MARACUJA E = 3 x 3	Kc	0,60	0,80	0,80	0,80	0,80
	C	0,12	0,19	0,30	0,40	0,40
COCO ANAO E = 8 x 8	Kc	0,60	0,80	0,80	0,80	0,80
	C	0,12	0,19	0,25	0,30	0,40
COCO HIBRIDO E = 9 x 9	Kc	0,60	0,80	0,80	0,80	0,80
	C	0,10	0,15	0,20	0,25	0,32

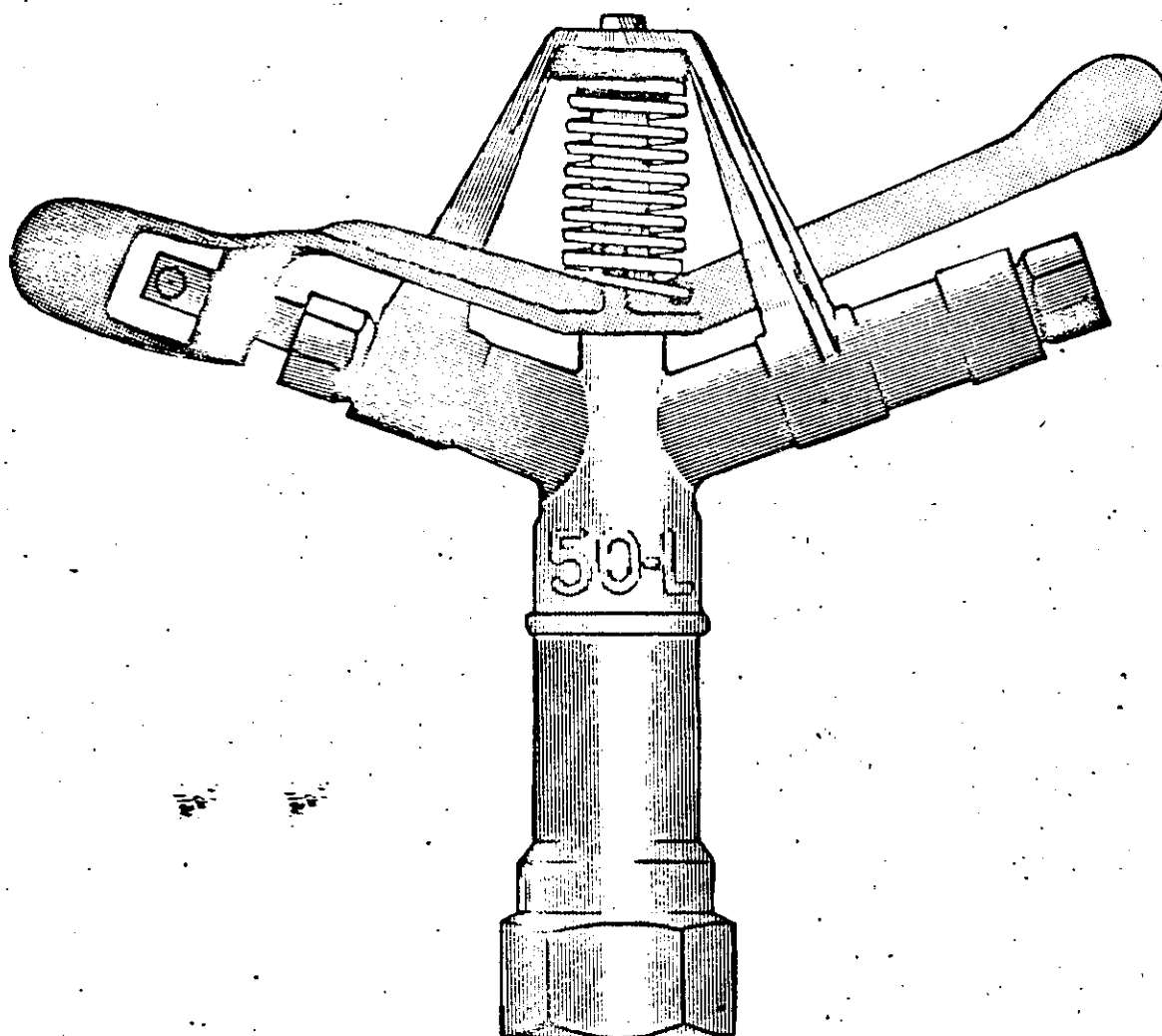
CULTURAS TEMPORÁRIAS	PERIODO	1º MÊS	2º ao 4º MÊS	> 4º MÊS
	COEF.			
CAPIM ELEFANTE EM = 1 x Fc	Kc	0,80	1,0	0,10
	θ	0,56	0,80	0,80
FEIJAO PHASEOLUS EM = 0,20 x 0,50	Kc	0,60	1,05	0,70
	C	0,40	0,70	0,70
QUIABO EM =	Kc	0,40	1,00	0,80
	C	0,40	0,80	0,80
TOMATE EM = 0,80 x 0,50	Kc	0,60	1,25	0,70
	C	0,40	0,85	0,90
BATATINHA EM = 0,80 x 0,40	Kc	0,45	1,10	0,80
	C	0,40	0,80	0,80
MELAO EM = 1,0 x 3,0	Kc	0,60	1,05	0,70
	C	0,40	0,70	0,70
MELANCIA/ABOBORA EM = 1,0 x 2,0	Kc	0,65	1,05	0,70
	C	0,45	0,90	0,90
PIMENTAO EM = 0,80 x 0,50	Kc	0,40	1,10	0,80
	C	0,40	0,80	0,80
CEBOLA	Kc	0,60	1,05	0,80
	C	0,40	0,70	0,70



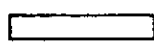
Chuvatecnica

ASPERSOR MODELO 50-L

RÔSCA Ø 1"



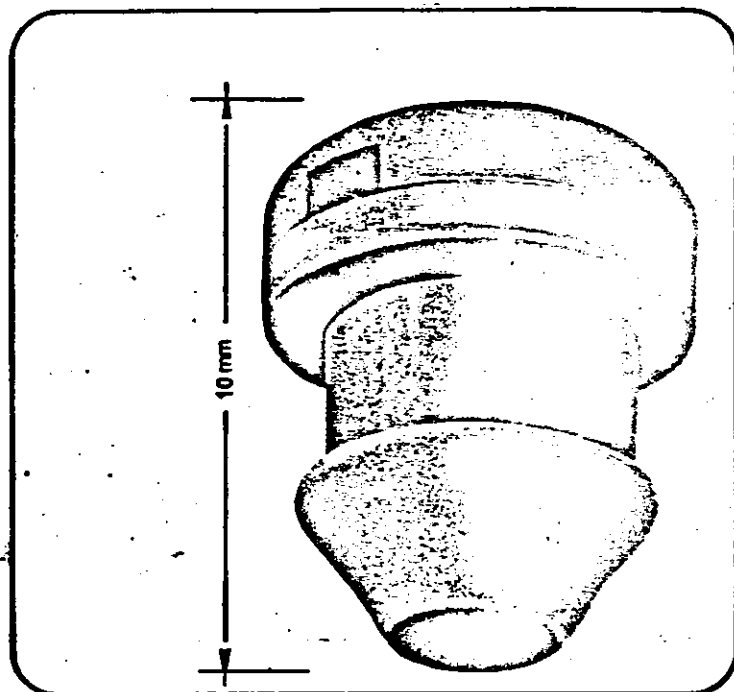
PRESSÃO EM M.C.A.	BOCAIS							
	5,0x5,0 mm		6,0x5,0 mm		6,0x6,0 mm		7,0x6,0 mm	
	DIAM	M ³ /H	DIAM	M ³ /H	DIAM	M ³ /H	DIAM	M ³ /H
20	33	2,40	34	3,10	34	3,80	35	4,20
25	34	2,60	35	3,40	35	4,20	36	4,70
30	35	2,90	36	3,70	36	4,60	37	5,20
35	35	3,20	36	4,00	36	5,00	37	5,80
40	36	3,40	37	4,30	37	5,30	38	6,30
45	36	3,70	37	4,60	37	5,60	38	6,70
50	36	4,00	38	5,00	38	5,90	38	7,00

 FAIXA DE APLICAÇÃO MAIS INDICADA

Chuvatecnica
 Irrigação, Comércio
 e Exportação Ltda.
 Av. José Vieira, 446
 Fone (0192) 75 4969 PABX
 CEP 13330 Distrito Industrial
 Itaúatuba - São Paulo

Irrigação por Gotejamento

KATIF



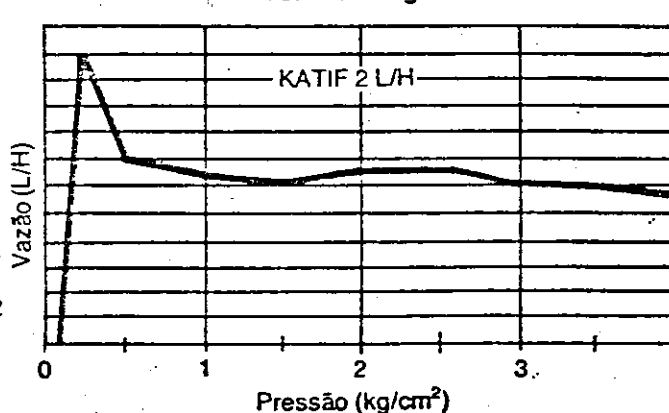
Vantagens adicionais:

- Katif é facilmente incrustado em tubos de 12-16 mm, a qualquer distância requerida.
- A vazão do Katif permanece constante, indiferente às impurezas contidas na água, graças à sua ação de auto-limpeza.
- A matéria-prima de ótima qualidade utilizada na fabricação do Katif, assegura longa durabilidade sob severas condições climáticas e permite o uso de fertilizantes e outros produtos químicos através da água.
- Distribuição de água localizada, não sujeita à interferência de ventos.
- Gotejadores auto-reguláveis de alta precisão, permitindo utilização em terrenos de topografia adversa, com economia de tubulação.
- Material de alta qualidade e resistência aos efeitos dos raios solares e intempéries.
- Resistente aos problemas de obstruções, permitindo uso de qualquer tipo de água.
- Possibilita funcionamento ininterrupto, economizando mão-de-obra, fertilizantes, energia e água.
- Sistema de conexões perfeito e eficiente.
- Perfeitos e variados sistemas de filtragem.
- Permite aplicação de fertilizantes através da irrigação.
- Possibilita a automatização do sistema.
- Redução de tratamentos fitossanitários.
- Menor incidência de ervas daninhas.
- Aumento de produtividade.

Comprimento máximo das linhas de gotejamento KATIF (2 L/H), de conformidade com as pressões de carga na cabeça da linha.

Espaçamento do tubo			Pressão (m)					
D.E.	D.L.	Espaçamento em m	10	15	20	25	30	35
12	9.1	0.5	45	55	63	68	75	80
12	9.1	1.0	80	96	110	120	130	141
16	13	0.4	74	90	102	112	120	129
16	13	0.5	90	108	122	135	145	155
16	13	0.6	103	125	142	156	170	180
16	13	0.8	129	156	178	196	210	226
16	13	1.0	153	185	210	232	253	269
16	13	1.25	180	219	248	274	294	317
20	17	0.4	130	157	178	196	212	226
20	17	0.5	153	187	212	232	252	269
20	17	0.6	177	214	244	268	290	310
20	17	0.8	220	266	302	332	358	384
20	17	1.0	255	312	355	390	420	451
20	17	1.25	300	363	413	456	494	528

Curva de Regra



118897 63/0001-51

IRRI - IRRIGACAO

AMPINA GRANDE - PA

Rua João da Silva Pimentel, 148

CENTRO - CEP - 68.100

CAMPINA GRANDE - PB

Classes PN 60 e PN 125

Tubos

Os tubos IRRIGA-LF PN 60 e PN 125, em barras de 6m, são apresentados com um único sistema de junta.

JE	JUNTA ELÁSTICA	PARA USO ENTERRADO
----	----------------	--------------------

Com os tubos das classes PN 60 e PN 125, que se encontram numa faixa de diâmetros e espessuras de parede um pouco maiores, ocorreriam dificuldades para execução de juntas soldadas (com adesivo) em campo.

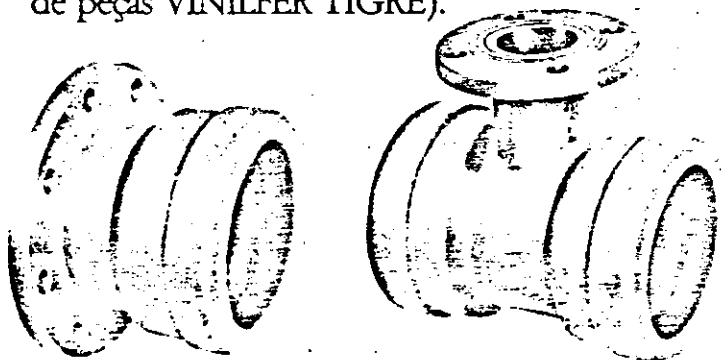
Conexões

As conexões de junta elástica para uso com os tubos PN 60 e PN 125, são de ferro fundido (Conexões VINILFER).

Estas conexões apresentam-se com bolsas com cavidade para anel de borracha (elemento de vedação).

Interligações a equipamentos ou outros materiais

Nos próprios equipamentos a serem interligados aos tubos desta faixa de diâmetros, predominam os acoplamentos por flanges ou por junta elástica (equipamentos com bolsas JE nas extremidades). No caso dos equipamentos com flanges, o projetista deverá analisar, em função das particularidades de cada caso, uma transição da junta elástica da tubulação para a junta com flange, por meio das conexões apropriadas de ferro fundido (produtos normais da relação de peças VINILFER TIGRE).



Anéis de borracha

Em decorrência das diferenças dimensionais entre as bolsas dos tubos (PVC) e das conexões (FERRO FUNDIDO), os anéis de borracha (VEDAÇÃO) a serem usados nas bolsas dos tubos (PN 60 ou 125) são diferentes dos anéis de borracha utilizados nas bolsas das conexões. Os anéis de borracha para as bolsas dos tubos são do tipo toroidal (O'ring), próprios para os tubos VINILFER.

Já os anéis de borracha para as bolsas das conexões de ferro fundido, que são do tipo VINILFER, apresentam um perfil especial, tradicionalmente adotado pelos fabricantes de tubos e conexões de ferro fundido.

Quando a conexão apresenta-se com uma bolsa de transição para o sistema PBA, deverá ser utilizado um anel de borracha PBA nesta bolsa (veja relação de produtos). O anel de borracha PBA também é do tipo "O'ring", mas com as dimensões específicas para o padrão PBA.

Tabelas de dimensões

PN 60

DN DIÂMETRO NOMINAL	DE DIÂMETRO EXTERNO mm	E ESPESSURA DE PAREDE mm	L COMPRI- MENTO m
150	170	3,9	6
200	222	5,0	6
250	274	6,2	6
300	326	7,4	6

PN 125

DN DIÂMETRO NOMINAL	DE DIÂMETRO EXTERNO mm	E ESPESSURA DE PAREDE mm	L COMPRI- MENTO m
100	118	4,8	6
150	170	6,8	6
200	222	8,9	6
250	274	11,0	6
300	326	13,1	6

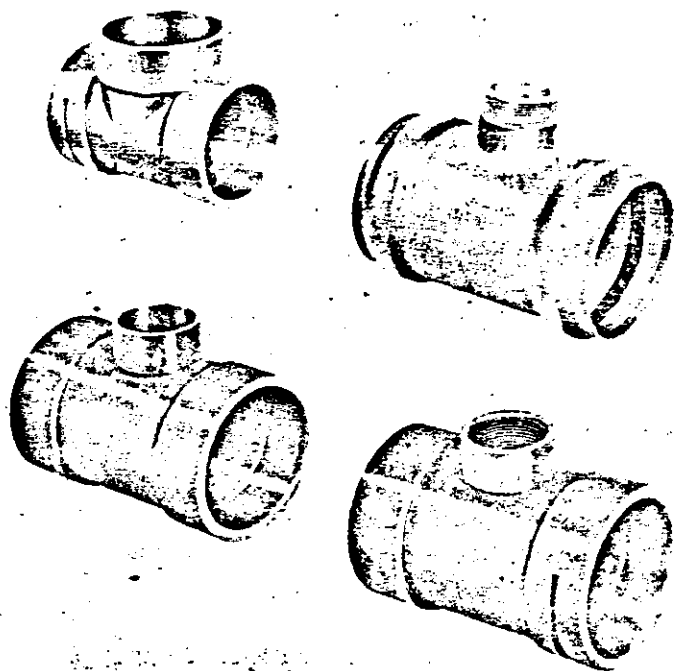
Norma ABNT - 12.02.08-014 NBR - 9807

Obs: Adotou-se neste caso a tradicional escala de diâmetros do ferro fundido, objetivando-se a intercambiabilidade com outros produtos que já existem no mercado.

Derivações

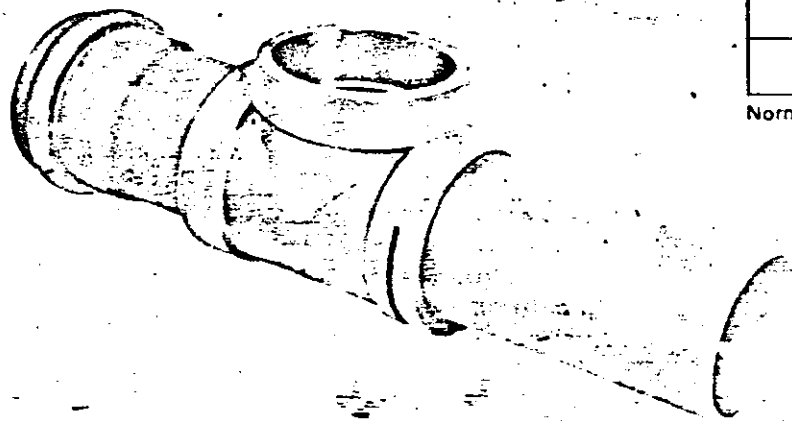
Para executar derivações das linhas, têm-se os seguintes recursos:

- Tê com bolsas soldáveis
- Tê de redução com bolsas soldáveis
- Tê com rosca na derivação
- Tê de correr com derivação ponta rosca.



O "tê de correr com derivação ponta rosca" facilita a execução de uma derivação numa linha já instalada.

Outras opções de peças de derivação poderão ser pré-montadas pelo próprio instalador, soldando (com adesivo) bolsas JE e pontas aos tês de fabricação normal.



Montagem da Junta elástica

Para a montagem de uma junta JE, a ponta e a bolsa dos tubos devem estar bem alinhadas no momento do encaixe. A pasta lubrificante só deve ser passada na ponta do tubo e na parte interna do anel (depois que o anel foi colocado na cavidade da bolsa), para que a ponta penetre facilmente, sem arrastar o anel para o fundo da bolsa.

Tabelas de Dimensões

PN 40

DN DIÂMETRO NOMINAL	DE DIÂMETRO EXTERNO mm	E ESPESSURA DE PAREDE mm	L COMPRI- MENTO m
35	38,1	1,2	6
50	50,5	1,2	6
75	75,5	1,5	6
100	101,6	2,0	6
125	125,0	2,5	6
150	150,0	3,0	6

Norma ABNT - 12.02.08-035

PN 80

DN DIÂMETRO NOMINAL	DE DIÂMETRO EXTERNO mm	E ESPESSURA DE PAREDE mm	L COMPRI- MENTO m
50	50,5	1,9	6
75	75,5	2,5	6
100	101,6	3,6	6

Norma ABNT - 12.02.08-034

OBSERVAÇÃO:

Os Tubos TIGRE de PVC para as linhas portáteis (c/ engates) apresentam as mesmas características dimensionais dos tubos IRRIGA-LF PN-80

CAMPO DE APLICAÇÃO

LINHA MÓVEL - ASPERSÃO

Com o incremento e a necessidade de se manter o homem no campo, bem como se conseguir maior produtividade e lucratividade por unidade de área cultivada, a utilização de Fertilizantes e Defensivos não é suficiente.

Se faz necessário a aplicação de água em quantidades e períodos certos.

Como a maioria das propriedades possuem topografias variadas, somando-se a isto os requisitos de quantidades de água em períodos certos é que a Irrigação por Aspersão – está cada vez mais sendo difundida, pois se consegue uma uniformidade na aplicação da água eliminando-se inclusive os perigos da erosão.

Os Tubos e as Conexões de PVC rígido "TUPY" com Engates também em PVC, são usados em pequenos projetos de Irrigação por Aspersão onde as Linhas são Móveis, isto é montadas e desmontadas normalmente, são usados também em projetos maiores, onde as Linhas principais são Fixas e alimentam os pequenos módulos que são Móveis e portáteis.

Nunca devem ser usados enterrados.

CARACTERÍSTICAS DA LINHA MÓVEL "TUPY"

Os Tubos e as Conexões de PVC rígido "TUPY", são fabricados e fornecidos na cor azul enquanto os Engates e as peças de ligação, também em PVC, são fabricados e fornecidos na cor branca.

Os Tubos são fornecidos em barra de 6 metros e nos diâmetros nominais DN 50(2") e DN 75(3").

São dimensionados para trabalharem a uma pressão máxima de serviço de 8Kgf/cm² (80 m.c.a.), a 20°C.

ENGATE EM PVC

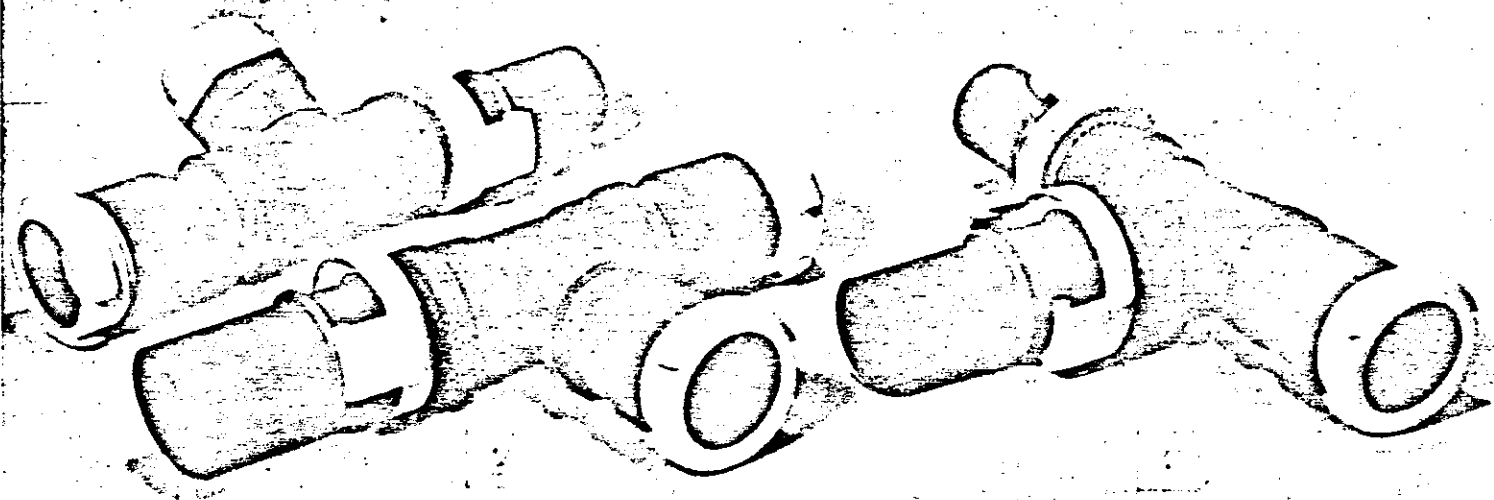
É realmente um Engate rápido de fácil manuseio, monta-se, desmonta-se e monta-se outra vez em questão de segundos, através de um simples giro de 90°.

LIMPEZA DO ENGATE

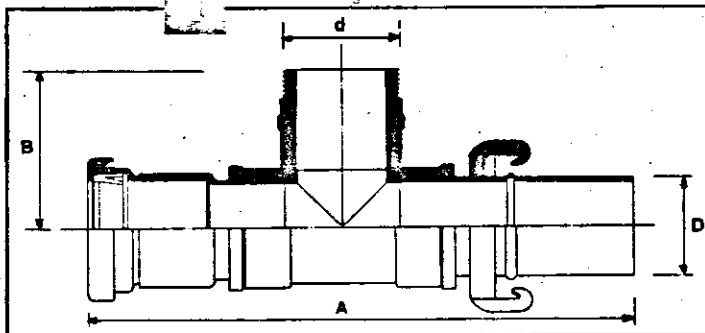
Dispõe de ranhuras e cantos vivos para a remoção da terra, propiciando assim, fácil desmontagem e montagem, quando em funcionamento no campo.

APLICAÇÕES

São recomendados em Sistemas de Irrigação de alta confiabilidade, responsabilidade e durabilidade.

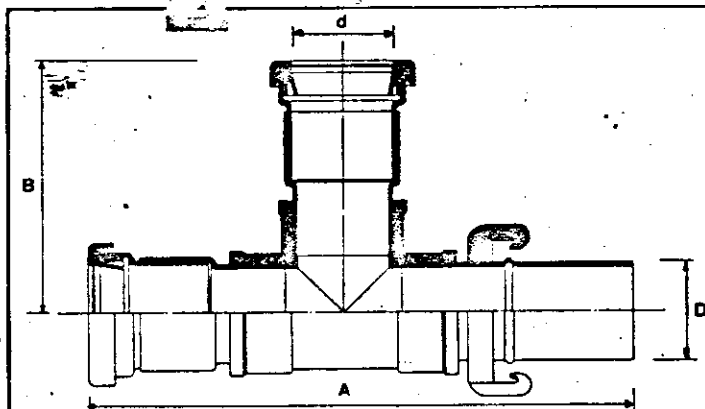


Derivação com Rosca Gás



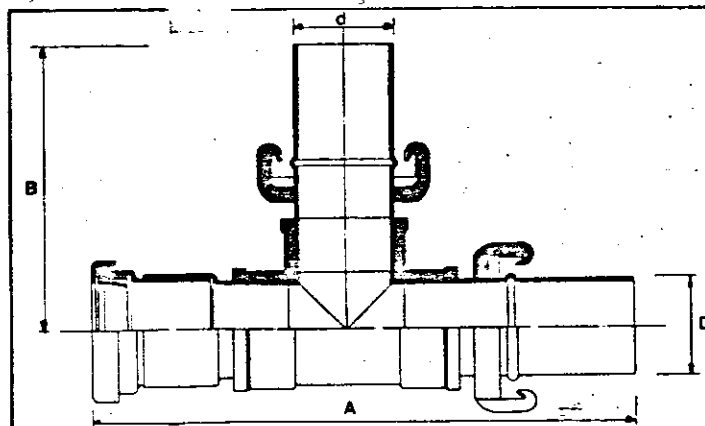
BITOLAS			DIMENSÕES		MASSA kg
Referência	D	d	A mm	B mm	
2"	50	2"	320	90	0,426
3"	75	3"	410	120	1,400
3" X 2"	75	2"	410	116	1,365

Derivação com Saída Fêmea

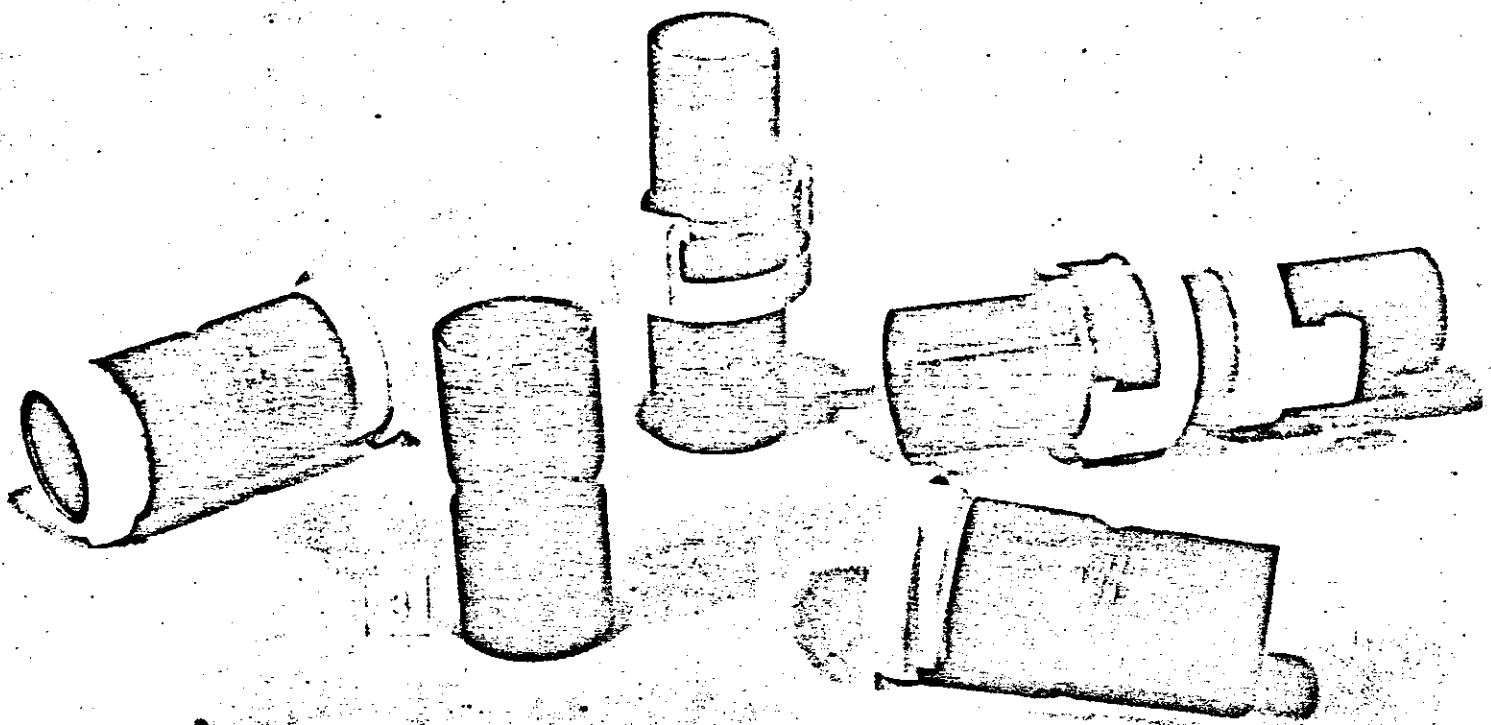


BITOLAS			DIMENSÕES		MASSA kg
Referência	D	d	A mm	B mm	
2"	50		320	150	0,456
3"	75		420	200	1,575
3" X 2"	75	50	410	180	1,450

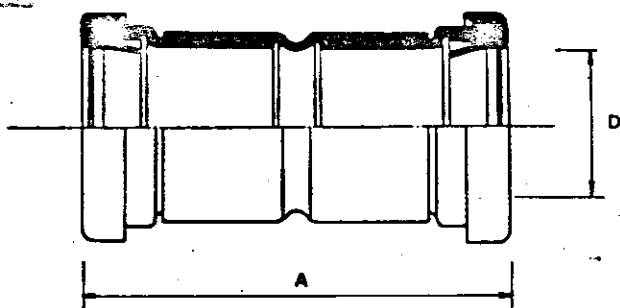
Derivação com Saída Macho



BITOLAS			DIMENSÕES		MASSA kg
Referência	D	d	A mm	B mm	
2"	50		320	175	0,480
3"	75		410	220	1,600
3" X 2"	75	50	410	210	1,460

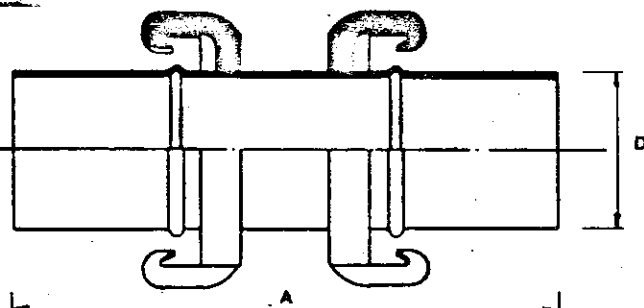


Inversão Fêmea



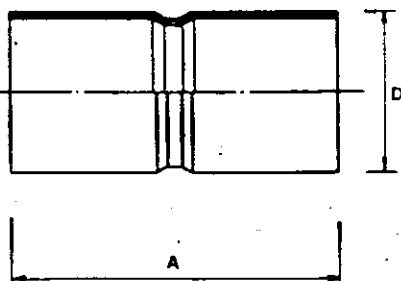
BITOLAS		DIMENSÃO		MASSA
Ref.	D	A	mm	kg
2"	50	140		0,148
3"	75	197		0,462

Inversão Macho



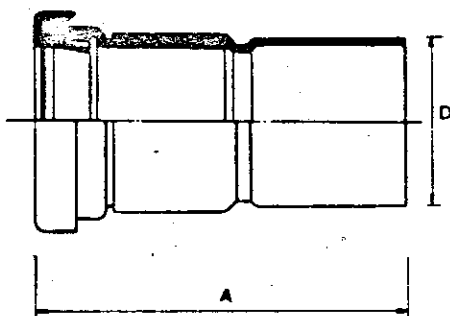
BITOLAS		DIMENSÃO		MASSA
Ref.	D	A	mm	kg
2"	50	218		0,216
3"	75	264		0,539

Luva de União Soldável



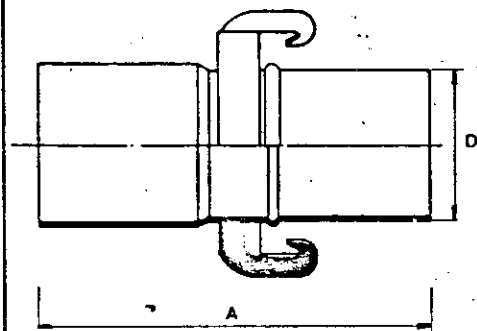
BITOLAS		DIMENSÃO		MASSA
Ref.	D	A	mm	kg
2"	50	110		0,052
3"	75	165		0,212

Ponta Fêmea

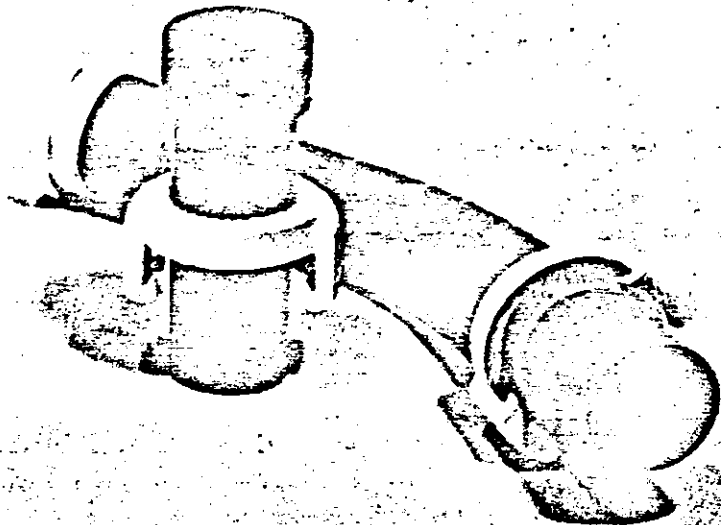
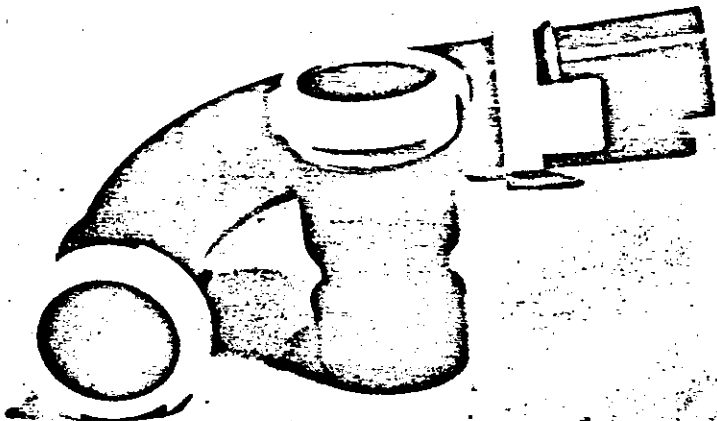


BITOLAS		DIMENSÃO		MASSA
Ref.	D	A	mm	kg
2"	50	130		0,102
3"	75	180		0,313

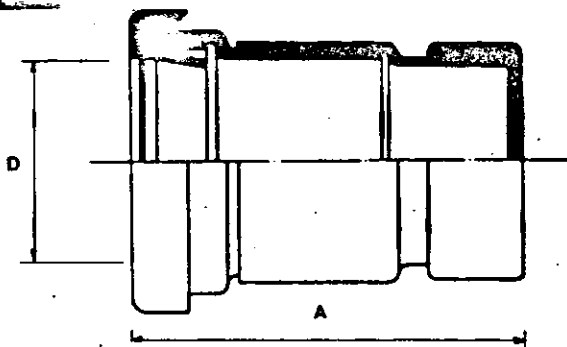
Ponta Macho



BITOLAS		DIMENSÃO		MASSA
Ref.	D	A	mm	kg
2"	50	160		0,133
3"	75	190		0,370

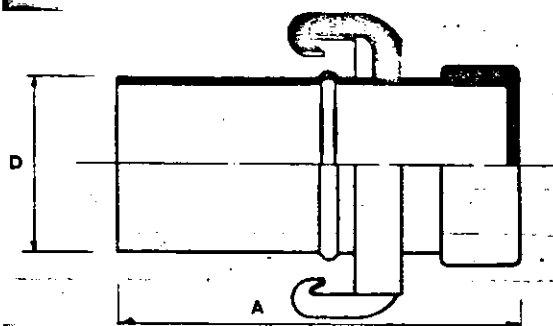


Cap Fêmea



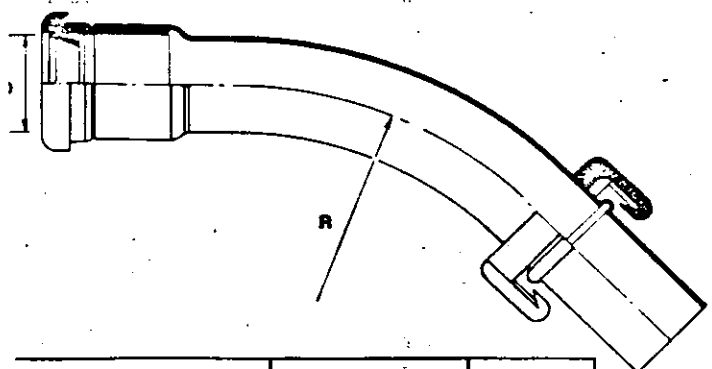
BITOLAS		DIMENSÃO	MASSA
Referência	D	A mm	kg
2"	50	110	0.136
3"	75	139	0.364

Cap Macho



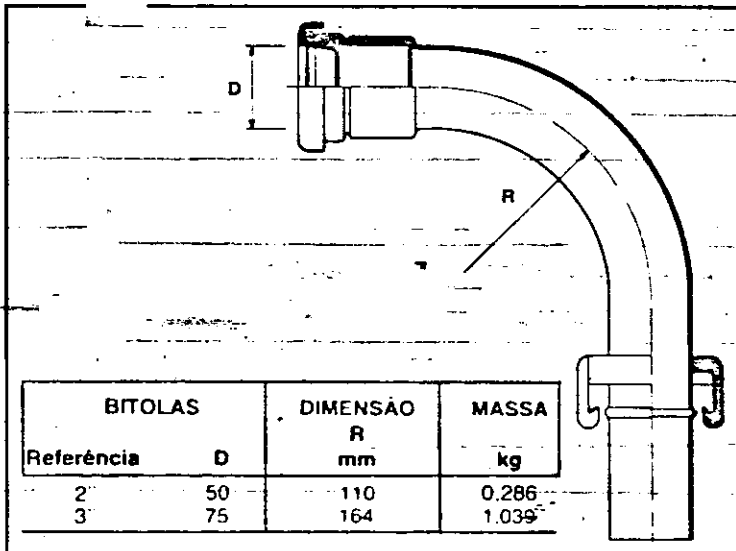
BITOLAS		DIMENSÃO	MASSA
Referência	D	A mm	kg
2"	50	144	0.168
3"	75	173	0.414

Curva 45°

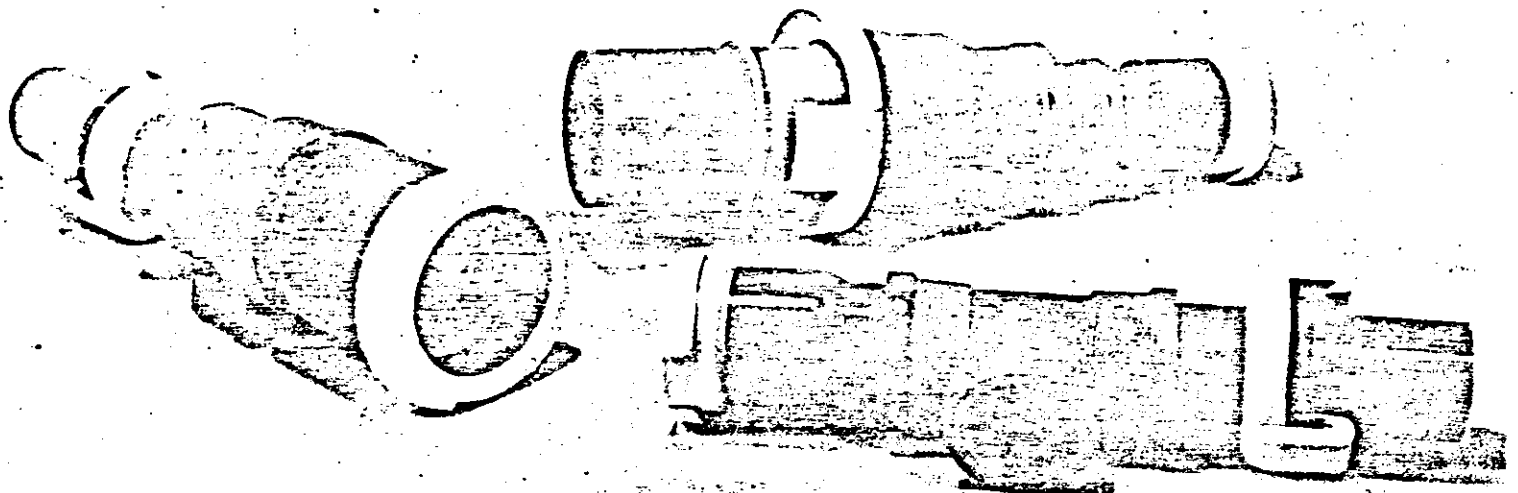


BITOLAS		DIMENSÃO	MASSA
Referência	D	R mm	kg
2"	50	225	0.286
3"	75	258	0.834

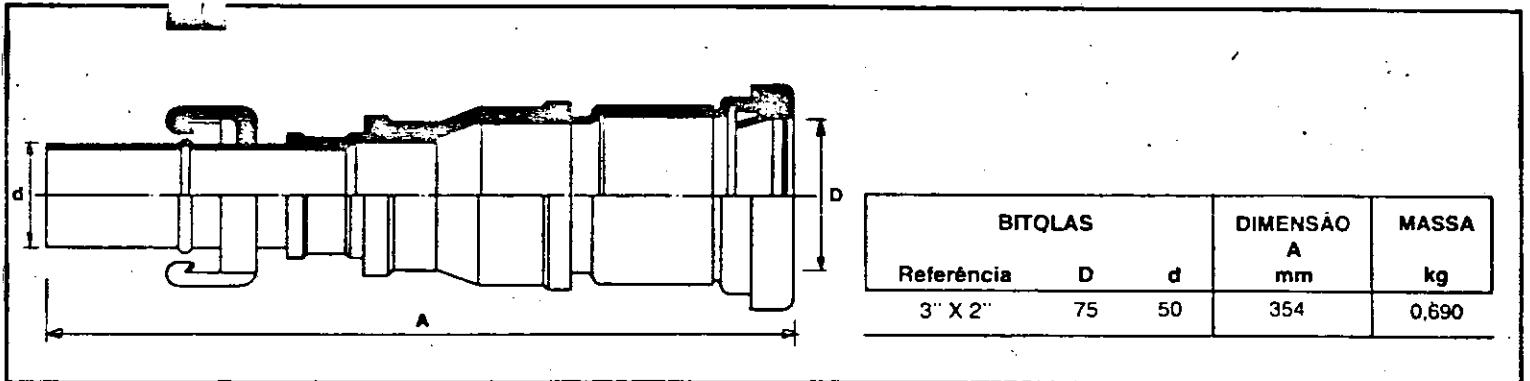
Curva 90°



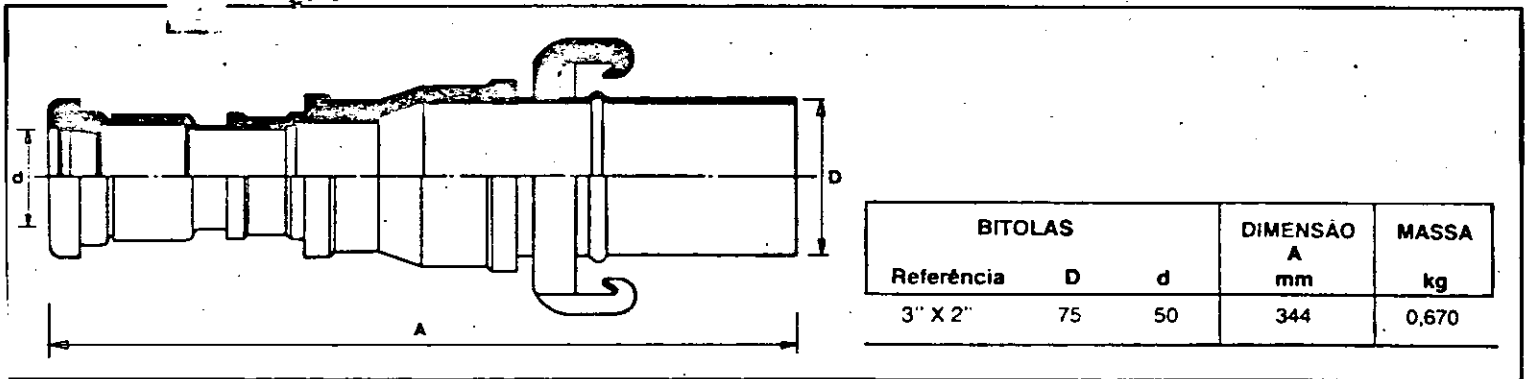
BITOLAS		DIMENSÃO	MASSA
Referência	D	R mm	kg
2"	50	110	0.286
3"	75	164	1.039



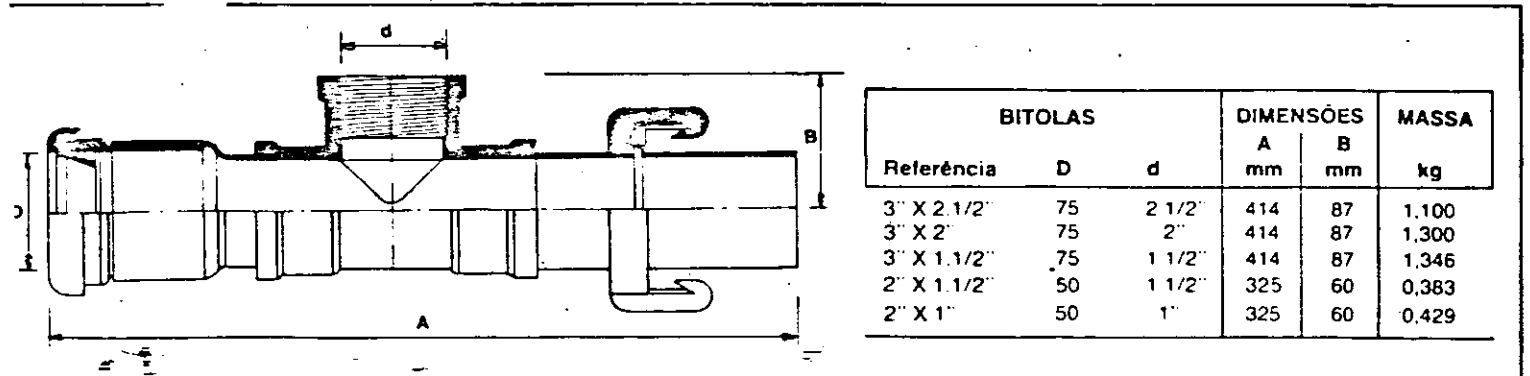
Redução Fêmea - Macho

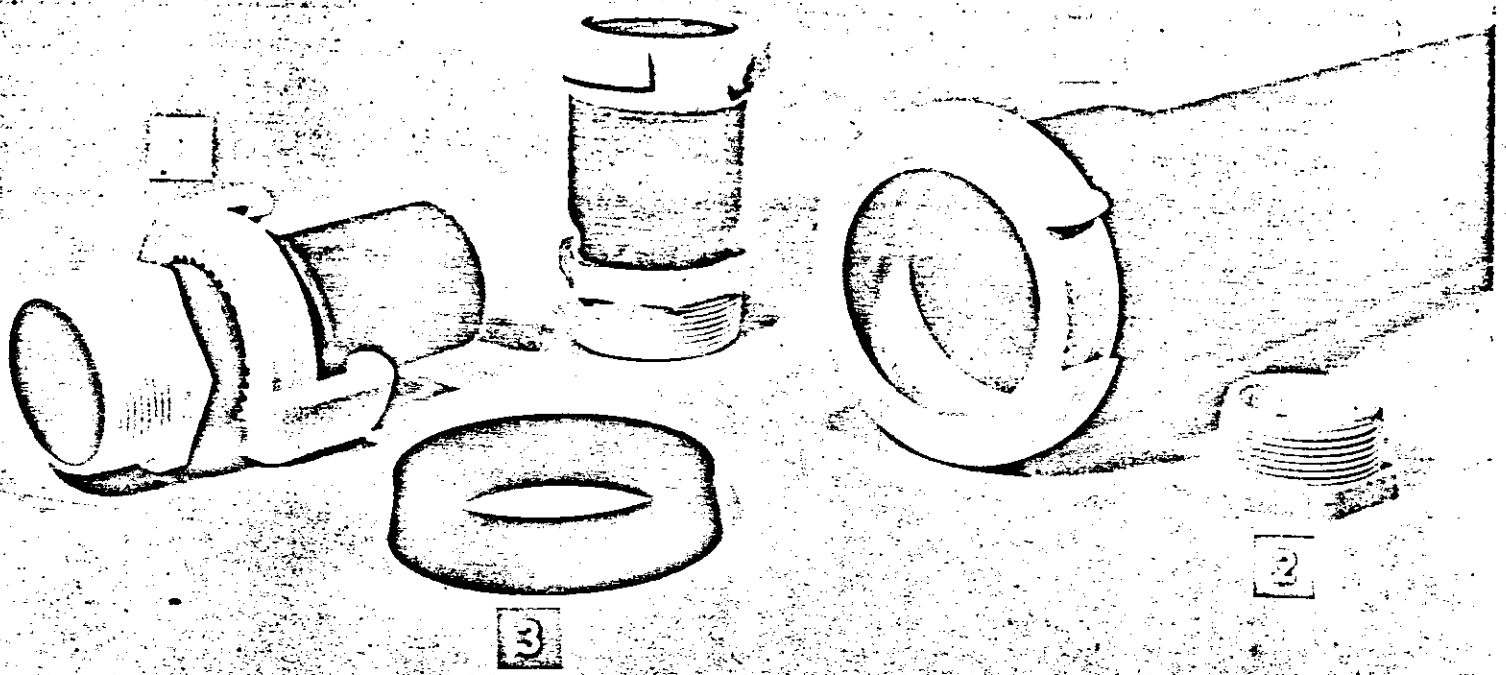


Redução Macho - Fêmea

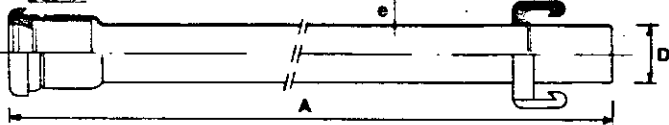


Saída de Aspersor



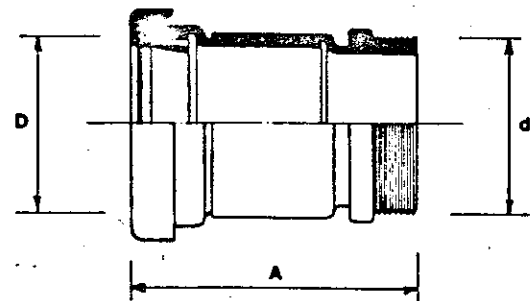


Tubo de Irrigação com Engate



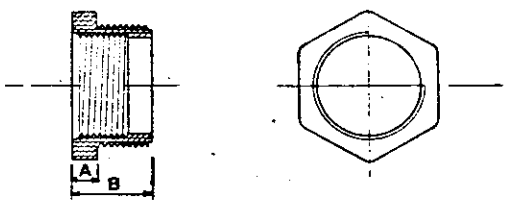
BITOLAS	ESPESSURA de PAREDE e (mm)	COMPRIMENTO A (m)	MASSA kg
Referência	D		
2"	50	6.00	2.835
3"	75	6.00	5.378

Adaptador Fêmea



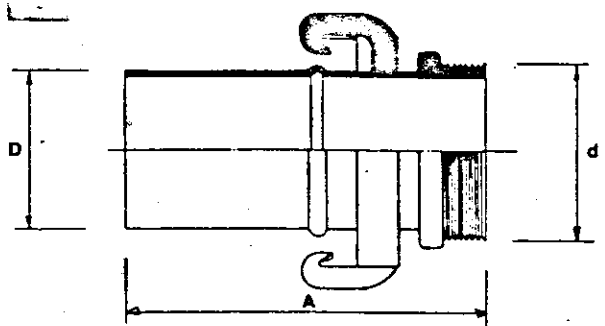
BITOLAS	DIMENSÃO		MASSA
Referência	D	d	A mm kg
2"	50	2"	105 0.126
3"	75	3"	134 0.358
2"	50	1.1/2"	114 0.169

Bucha de Redução para Saída de Aspersor



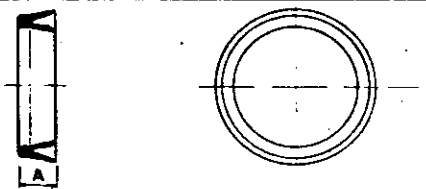
BITOLAS	DIMENSÕES		MASSA
Referência	A mm	B mm	kg
2" X 1.1/2"	12	33	0.036

Adaptador Macho



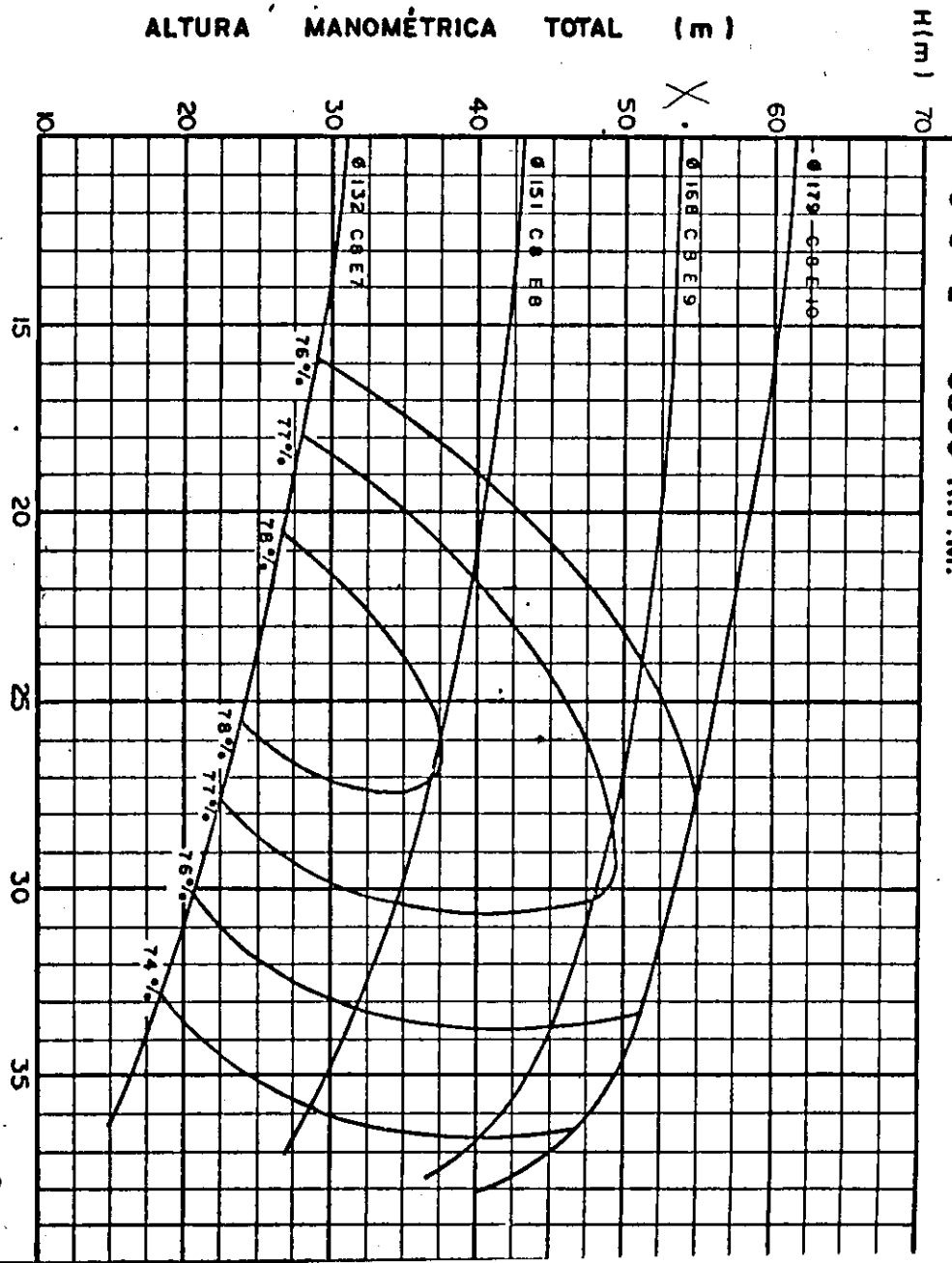
BITOLAS	DIMENSÃO		MASSA
Referência	D	d	A mm kg
2"	50	2"	143 0.160
2"	50	1.1/2"	170 0.200
3"	75	3"	170 0.408

Junta de Borracha



BITOLAS	DIMENSÃO	MASSA
Referência	A mm	g
2"	14	11.12
3"	20	36.06

C 8 - E - 3500 R.P.M.



POTÊNCIA DO MOTOR (CV) HNP SH (m)

ROTOR	CÓDIGO	MAX / MIN	ABERTURA	PESO DA BOMBA	TUBULAÇÃO DE SUÇÃO RECOMENDADA		
					2"	2.1/2"	3"
179	179	179	6	1528			
151	151	151	6	1528			
132	132	132	6	1528			



BOMBA CENTRIFUGA

SÉRIE - DC-L
RPM = 3 500

SUCÇÃO = 2 1/2"
RECALQUE = 1 1/2"

