

Adequação do Centro de Treinamento, Demonstração
e Desenvolvimento em Reúso Agrícola de Água

VOLUME III

META 2 – Construção de Unidades de Demonstração
de Reúso Agrícola, Unidades de Desenvolvimento de
Tecnologias em Reúso e Unidade de Produção de
Mudas

JUNHO/2017



ÍNDICE

1. Identificação da Proposta.....	4
2. Equipe Técnica-Administrativa	6
3. Objetivo	8
4. Projeto Proposto.....	10
4.1 Projeto Agrícola	10
4.1.1 Caracterização do Solo	10
4.1.2 Definição dos Métodos de Irrigação	10
4.1.3 Unidades Técnicas de Demonstração - UTDs.....	11
4.1.3.1 UTD 01-Coco	12
4.1.3.2 UTD 01-Manga.....	12
4.1.3.3 UTD 01-Goiaba	13
4.1.3.4 UTD 02-Maracujá.....	13
4.1.3.5 UTD 02-Uva	14
4.1.3.6 UTD 03-Banana.....	14
4.1.4 Unidade de Higienização	15
4.1.5 Poços de Monitoramento	15
4.1.6 Readequação da Unidade de Desenvolvimento de Tecnologias	15
4.1.7 Implantação de Unidade de Produção de Mudanças	16
4.1.7.1 Estufa	16
4.1.7.2 Telado	16
4.1.8 Reúso Urbano – Área Paisagística	17
4.1.9 Monitoramento do Sistema de Irrigação	18
4.2 Operação e Acompanhamento	19
5. Memorial de Cálculo	21
5.1 Dimensionamento Hídrico do Sistema de Irrigação	21
5.1.1 Estimativa da Evapotranspiração da Cultura	21
5.1.2 Tempo de Irrigação	21
5.1.3 Vazão Necessária ao Sistema (Q).....	21
5.1.4 Linhas Laterais.....	22
5.1.5 Linha de Derivação	23
6. Peças Gráficas.....	33
7. Especificações Técnicas	35
7.1 Microaspersor com microtubo e haste	35
7.2 Aspersor escamoteável.....	35
7.3 Gotejador Tipo Botão KATIF	35
7.4 Tubo Gotejador DN16	35
7.5 Fita Gotejadora DN16.....	35
7.6 Filtro de Disco 2"	35
7.7 Controlador 8 Estações	35
7.8 Válvula Elétrica com Solenóide 2"	35
7.9 Dosador de Cloro Pastilha	36
7.10 Muda de coco.....	36
7.11 Muda de manga.....	36
7.12 Muda de goiaba.....	36
7.13 Muda de maracujá.....	36
7.14 Mudanças de banana	36
8. ART.....	38



Identificação da Proposta



1. Identificação da Proposta

Centro de Treinamento, Demonstração e Desenvolvimento em Reúso Agrícola de Água – Aquiraz/CE

Instituição Proponente:

Secretaria das Cidades do Estado do Ceará

CNPJ:

07.954.480/0001-79

Endereço: Av. Gal Afonso Albuquerque Lima - Ed. SEPLAG 1ºAndar - Cambéa - Fortaleza/CE - CEP: 60.822-325.

Instituição Executora:

Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CAGECE

CNPJ:

7.040.108.0001 - 57

Endereço: Av. Lauro Vieira Chaves, 1030 Vila União - Fortaleza/CE - CEP: 60.422-901

Instituição de Apoio:

Universidade Federal do Ceará – UFC

CNPJ:

07.272.636/0001-31

Endereço: Av. da Universidade, 2835 Benfica - Fortaleza/CE

Esta proposta consiste no projeto de Readequação do Centro de Reúso da CAGECE instalado na Estação de Tratamento de Esgotos de Aquiraz - CE, referente ao **Ofício, GS nº 3621/2015-SCIDADES**, de 30 de setembro de 2015, contemplando a implantação de Unidades Técnicas de Demonstração e Treinamento, Unidades de Produção de Mudanças, Unidade de Educação Ambiental, além de revitalização da área e inclusão de uma área para pós-tratamento com *wetland*.



**Equipe Técnica –
Administrativa**

2. Equipe Técnica-Administrativa

Pela Secretaria das Cidades do Estado do Ceará:

Danielle Araújo

Pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará:

Biol. Dr. Silvano Porto Pereira (Coordenador)

Eng. Civil Msc André Schramm Brandão

Eng. Agrônomo Msc Ronney Mendes Magalhães de Lima

Técnico Agrícola Cristiano Dantas Araújo

Eng. Civil Msc Claudiane Quaresma Pinto Bezerra

Eng. Civil Ronner Braga Gondim

Eng. Civil Msc Paulo Sérgio Silva do Amaral

Químico Marlon Vieira de Lima

Eng. Químico Carlos Adller Saraiva Paiva

Pela Universidade Federal do Ceará:

Prof. Dr. Ronaldo Stefanutti (Eng. Agrônomo)



Objetivo



3. Objetivo

Esta proposta visa à obtenção de recursos financeiros junto à Agência Nacional de Águas - ANA para suprir parte dos custos de Readequação do Centro de Reúso da CAGECE, instalado na Estação de Tratamento de Esgotos de Aquiraz/CE, a fim de transformá-lo em um Centro de Treinamento, Demonstração e Desenvolvimento em Reúso Agrícola de Água.

As intervenções principais destinar-se-ão a realizar o pós-tratamento dos efluentes das lagoas de estabilização da ETE de Aquiraz em um sistema de *wetland* a ser construído, readequando a atual Unidade de Pesquisa e implantando Unidades Técnicas Demonstrativas – UTDs de reúso agrícola de água e Unidade de Produção de Mudanças, a operarem com efluentes tratados.



Projeto Proposto

4. Projeto Proposto

4.1 Projeto Agrícola

4.1.1 Caracterização do Solo

O solo da área está classificado como Argissolo, textura franca arenosa média e relevo plano. Esse tipo de solo apresenta bom desempenho agrícola, com limitações decorrentes da fertilidade natural e da textura arenosa em superfície.

Tabela 1 - Atributos físico-hídricos do solo da área da Estação de Tratamento de Esgoto em Aquiraz/CE

Composição físico-hídrico Camada (m)	Camada (m)	
	0 – 0,20	0,20 – 0,40
Composição granulométrica (kg kg-1)		
Areia grossa	495	603
Areia fina	434	322
Silte	57	56
Argila	14	19
Argila natural	10	16
Classificação textural	Areia	Areia
Densidade (kg dm-3)		
do solo	1,57	1,58
das partículas	2,62	2,62
Umidade do solo (m ³ /m ³)		
33 kPa	0,306	0,317
1.500 kPa	0,16	0,148
pH (água)	6,5	6
Condutividade Elétrica (dS m-1)	0,13	0,12

Os atributos químicos do solo serão obtidos em análise realizada após a limpeza da área e em pelo menos trinta dias antes da instalação das culturas.

4.1.2 Definição dos Métodos de Irrigação

A seleção do método adequado de irrigação visa à proteção dos agricultores e consumidores, uma vez que a depender do método de irrigação (inundação, sulcos, aspersão, gotejamento e irrigação superficial), pode-se potencializar ou minimizar o contato entre a água residuária e o produto consumido ou até mesmo com o agricultor.

De acordo com as características do solo e das restrições da utilização de águas residuárias na irrigação, o método a ser utilizado na produção de frutíferas e mudas será o localizado. Este método tem como objetivo disponibilizar para as plantas, níveis ideais de umidade no solo, assegurando sua produção, a exploração por parte do sistema radicular de forma pontual ou por faixa contínua utilizando-se de baixas vazões e com turno de rega de um a quatro dias (alta

frequência). Os sistemas de irrigação serão gotejamento e microaspersão. Estes sistemas de irrigação têm se mostrado viáveis em irrigação com águas residuárias por conseguir-se evitar o contato da água com os frutos. Como desvantagens destes sistemas temos os fatores físicos, químicos e biológicos presentes no esgoto que podem promover a obstrução dos gotejadores sendo um desafio para o agricultor o seu reparo.

A quantidade de água necessária para as culturas é o parâmetro mais importante para o correto planejamento, dimensionamento e manejo do sistema de irrigação. Para este projeto as Lâminas de água necessárias serão equivalentes a Evapotranspiração da cultura (ETc) expressa em mm/dia. O Centro contará com uma estação meteorológica automatizada capaz de medir os seguintes parâmetros climatológicos: temperatura e umidade externa e interna, pressão barométrica, velocidade e direção do vento, ponto de orvalho e precipitação. Esta estação poderá enviar os dados sem fio diariamente para um console localizado na área administrativa. Para medição indireta da evapotranspiração potencial da cultura fará uso de um tanque classe “A”.

4.1.3 Unidades Técnicas de Demonstração - UTDs

A Unidade Técnica Demonstrativa é um instrumento de extensão rural que consiste na execução de uma ou mais práticas agronômicas, administrativas ou de economia doméstica de conhecida viabilidade técnica, econômica e social para o público alvo (agricultores, técnicos agrícolas), em condições representativas de campo. A metodologia inclui a participação de estudantes, agentes de extensão rural e agricultores de forma articulada e em parceria.

Tem como finalidade criar um exemplo do que se quer introduzir. Podem ser citadas como finalidades específicas:

- Introduzir técnicas que aumentem o rendimento de culturas;
- Introdução de novas explorações;
- Introdução de novos sistemas de produção.

A Unidade Técnica Demonstrativa é realizada para que o extensionista e o produtor agrícola vejam o que acontece na prática e avaliem o resultado alcançado, em termos de produção, produtividade e viabilidade econômica, estimulando a adoção das novas tecnologias pelos produtores visitantes.

As Unidades Técnicas Demonstrativas devem ser utilizadas para promover visitas, reuniões de produtores e realizar demonstrações, visando à divulgação das tecnologias recomendadas. Com a finalidade de difundir as etapas e os resultados, são realizados dias de campo e excursões de produtores para demonstração de resultados.

A implantação de uma Unidade Técnica Demonstrativa em Aquiraz se torna importante para disseminar o reúso de esgoto doméstico tratado na agricultura. Servirá também para que os agricultores e técnicos extensionistas verifiquem em campo como se dá a correta utilização do esgoto tratado na irrigação, seus benefícios para as diversas culturas implantadas, como também seus impactos, possíveis riscos e formas de minimizá-los. A UTD estará aberta a visitas de agricultores, técnicos, estudantes e comunidade em geral.

Considerando a área disponível, a importância econômica das culturas, seus ciclos, adaptabilidade às condições da região (clima, solo etc) e ao sistema de irrigação adotado, foi



estabelecida a implantação de 03 (três) UTDs, as mesmas terão suas áreas bem delimitadas e sinalizadas, conforme padrão CAGECE/ANA de identidade visual.

4.1.3.1 UTD 01-Coco

A espécie de coco cultivada será a Anão precoce, esta caracteriza-se por se adaptar muito bem ao clima tropical, quente e úmido. Quanto a luminosidade, o coqueiro precisa de, pelo menos, 2.000 horas anuais, com um mínimo de 120 horas/mês, os dias nublados causam redução da fotossíntese e conseqüentemente redução na produtividade. O espaçamento adotado será de 7 metros entre linhas e 7 metros entre fileiras totalizando 20 plantas. Para o plantio serão abertas covas com dimensões de 40 x 40 x 40 cm. Deve-se realizar uma adubação de fundação com 20 L de esterco. A correção do solo deve ser baseada na análise de solo da amostra coletada após limpeza da área e ser realizada, pelo menos, 15 dias antes do plantio das mudas.

O sistema utilizado para irrigação do coqueiro será por gotejamento, com os gotejadores formando um círculo ao redor da planta (anel auxiliar ou “rabo de porco”). Essa técnica de uso do sistema de irrigação não é tão comum nos plantios comerciais, porém quando se trata de irrigação com água de reúso a mesma se enquadra como uma boa alternativa para evitar o molhamento dos frutos. Cada anel auxiliar conterá até 10 gotejadores e raio de até 2 metros, ajustado de acordo com a fase da cultura. As linhas laterais e os anéis auxiliares serão de PLBD com diâmetro nominal DN16. Os gotejadores serão do tipo autocompensantes com vazão nominal de 3,75 L/h. O sistema será acionado automaticamente por um quadro de comando com timer, com todos os elementos necessários para o funcionamento e automação adequada do sistema.

De acordo com o dimensionamento realizado para esta cultura, considerando sua máxima demanda hídrica, este setor terá as seguintes características:

Área útil.....	980m ²
kc (max).....	1,0
Coefficiente de redução (Kr).....	0,5
Evapotranspiração de referência (Eto).....	7mm
Evapotranspiração da cultura (Etc).....	4,9mm
Irrigação total necessária (ITN).....	5,4L/m ²
Número de gotejadores por planta.....	10
Tempo de irrigação.....	5 h/dia
Vazão do setor.....	0,21L/s
Litros por planta por dia.....	191L

4.1.3.2 UTD 01-Manga

A variedade a ser cultivada será a Tommy Atkins, a mesma possui um fruto de tamanho médio para grande, com casca espessa e formato oval. É uma cultura de valor econômico relevante, de fácil manejo e que se adapta as condições climáticas da região. O espaçamento utilizado será de 4 metros entre plantas e 6 metros entre fileiras, num total de 32 plantas. Para a abertura de covas, adubação orgânica e correção do solo seguirá o mesmo procedimento para a cultura anterior.

O sistema utilizado para irrigação da mangueira será por microaspersão com bailarina invertida. Essa técnica de uso do sistema de irrigação não é tão comum nos plantios comerciais, porém quando se trata de irrigação com água de reúso a mesma se enquadra como uma boa



alternativa para evitar o molhamento dos frutos. As linhas laterais serão de PLBD com diâmetro nominal DN16. Os microaspersores terão vazão nominal média de 50 L/h com pressão de serviço de 1,5 kgf/cm². O sistema será acionado automaticamente por um quadro de comando com timer, com todos os elementos necessários para o funcionamento e automação adequada do sistema.

De acordo com o dimensionamento realizado para esta cultura, considerando sua máxima demanda hídrica, este setor terá as seguintes características:

Área útil.....	768 m ²
kc (max).....	0,71
Coefficiente de redução (Kr).....	0,6
Evapotranspiração de referência (Eto).....	7mm
Evapotranspiração da cultura (Etc).....	3,4mm
Irrigação total necessária (ITN).....	3,8L/m ²
Número de microaspersores por planta.....	1
Tempo de irrigação.....	2,0 h/dia
Vazão do sistema.....	0,44L/s
Litros por planta por dia.....	84L

4.1.3.3 UTD 01-Goiaba

A variedade para cultivo será a Paluma, esta variedade caracteriza-se por ser rústica crescendo em todo tipo de solo graças à sua extrema vitalidade e resistência. Possui fruta piriforme, altamente produtiva, com 50t/ha, variedade mais cultivada no país. O espaçamento utilizado será de 4 metros entre plantas e 6 metros entre fileiras, num total de 24 plantas. Para a abertura de covas, adubação orgânica e correção do solo seguirá o mesmo procedimento listado na cultura do coco.

O sistema utilizado para irrigação da goiabeira será por microaspersão com bailarina invertida. As linhas laterais serão de PLBD com diâmetro nominal DN16. Os microaspersores terão vazão nominal média de 50 L/h com pressão de serviço de 1,5kgf/cm². O sistema será acionado automaticamente por um quadro de comando com timer, com todos os elementos necessários para o funcionamento e automação adequada do sistema.

De acordo com o dimensionamento realizado para esta cultura, considerando sua máxima demanda hídrica, este setor terá as seguintes características:

Área.....	600m ²
Coefficiente de cultura (Kc.max).....	0,84
Coefficiente de redução (Kr).....	0,7
Evapotranspiração de referência (Eto.máx).....	7mm
Evapotranspiração da cultura (Etc).....	4,1mm
Irrigação total necessária (ITN).....	4,5L/m ²
Número de micro por planta.....	10
Tempo de irrigação.....	3 h/dia
Vazão do setor.....	0,33L/s
Litros por planta por dia.....	100L

4.1.3.4 UTD 02-Maracujá

O maracujazeiro, *Passiflora edulis* é uma planta de clima tropical com ampla distribuição geográfica. A cultura do maracujá está em franca expansão tanto para a produção de frutas para consumo "in natura" como para a produção de suco. O Brasil é o primeiro produtor mundial de maracujá.

O sistema utilizado para irrigação do maracujazeiro será por gotejamento. As linhas laterais (simples) serão de PLBD com diâmetro nominal DN16. Os gotejadores serão do tipo autocompensantes com vazão nominal média de 3,75 L/h espaçados em 0,5 metros ao longo de toda a linha. O sistema será acionado automaticamente por um quadro de comando com timer, com todos os elementos necessários para o funcionamento e automação adequada do sistema.

De acordo com o dimensionamento realizado para esta cultura, considerando sua máxima demanda hídrica, este setor terá as seguintes características:

Área.....	450m ²
kc (max).....	1,06
Coeficiente de redução (Kr).....	0,7
Evapotranspiração de referência (Eto).....	7mm
Evapotranspiração da cultura (Etc).....	4,9mm
Irrigação total necessária (ITN).....	5,1L/m ²
Número de gotejadores por planta.....	4
Tempo de irrigação.....	2,3 h/dia
Vazão do setor.....	0,31L/s
Litros por planta por dia.....	35L

4.1.3.5 UTD 02-Uva

A videira, da família *Vitaceae*, é uma planta trepadeira lenhosa, com gavinhas de fixação. O caule jovem é de cor verde, tornando-se escuro posteriormente. As folhas são grandes, verdes, palmadas e com 5 lobos. Atinge até 7 metros de comprimento. A cultivar que será utilizada é a Itália caracterizada principalmente pela alta produtividade, boa aceitação pelo mercado consumidor e boa resistência ao transporte e ao armazenamento. O plantio será feito a partir das estacas (portas enxertos) conduzidos em um sistema de espaldeira formando um espaçamento de 2,0 metros entre plantas e 3,0 metros entre linhas totalizando 70 plantas.

O sistema utilizado para irrigação do parreiral será por gotejamento. As linhas laterais compostas por fitas gotejadoras flexíveis com diâmetro nominal DN16. Os gotejadores serão do tipo autocompensantes com vazão nominal de 1,6 L/h espaçados em 0,3 metros ao longo de toda a linha. O sistema será acionado automaticamente por um quadro de comando com timer, com todos os elementos necessários para o funcionamento e automação adequada do sistema.

De acordo com o dimensionamento realizado para esta cultura, considerando sua máxima demanda hídrica, este setor terá as seguintes características:

Área.....	450m ²
kc (max).....	0,7
Coeficiente de redução (Kr).....	0,7
Evapotranspiração de referência (Eto).....	7mm
Evapotranspiração da cultura (Etc).....	3,4mm
Irrigação total necessária (ITN).....	3,8L/m ²
Número de gotejadores por planta.....	7

Tempo de irrigação.....	2 h/dia
Vazão do setor.....	0,47L/s
Litros por planta por dia.....	23L

4.1.3.6 UTD 03-Banana

A variedade a ser utilizada é a Banana-da-terra, variedade também conhecida como Pacovan, é atualmente a cultivar mais plantada no Norte e Nordeste do país. Possui porte alto (6 a 7 m). Os cachos são cônicos, com peso de 16 Kg e 7,5 pencas, em média. Os frutos são grandes, com quinhas salientes (mesmo quando maduros) e casca grossa. é uma fruta que pode atingir até 30cm de comprimento sendo bastante conhecida e procurada no mercado. Para o plantio serão abertas covas com dimensões de 40 x 40 x 40 cm. A correção e a adubação devem ser baseadas na análise de solo e ser feitas, pelo menos, 15 dias antes do plantio da muda. Deve-se realizar uma adubação de fundação com 20 L de esterco. O espaçamento utilizado será de fileiras duplas com 4 metros entre fileiras duplas, 2 metros entre fileiras simples e 2 metros entre plantas.

O sistema utilizado para irrigação da bananeira será por microaspersão. As linhas laterais serão de PELBD com diâmetro nominal DN25. Os microaspersores terão vazão nominal média de 50L/h com pressão de serviço de 1,5kgf/cm². O sistema será acionado automaticamente por um quadro de comando com timer, com todos os elementos necessários para o funcionamento e automação adequada do sistema.

De acordo com o dimensionamento realizado para esta cultura, considerando sua máxima demanda hídrica, este setor terá as seguintes características:

Área.....	1500m ²
kc (max).....	1,0
Coeficiente de redução (Kr).....	1
Evapotranspiração de referência (Eto).....	7mm
Evapotranspiração da cultura (Etc).....	6,93mm
Irrigação total necessária (ITN).....	7,7L/m ²
Número de micro por planta.....	1/2
Tempo de irrigação.....	2 h/dia
Vazão do sistema.....	1,74L/s
Litros por planta por dia.....	49L

4.1.4 Unidade de Higienização

Complementando as UTDs, para o beneficiamento e classificação dos frutos nela obtidos, previu-se a construção de uma unidade de higienização para o recebimento, seleção, lavagem, desinfecção, secagem e carregamento dos frutos.

A Unidade de Higienização terá uma área de 40 m² e pé direito de 3 metros, a mesma estará dividida em duas áreas: uma para a recepção dos frutos, seleção e lavagem (área suja) e outra para embalagem e carregamento (área limpa). Na primeira área haverá uma bancada de mármore para seleção das frutas eliminando as que apresentarem problemas de sanidade e ataques de pragas. Ainda nesta primeira área haverá uma pia inox com duas cubas para lavagem manual dos frutos. Na segunda sala, esta com maior grau de higienização, as frutas vindas da sala anterior serão embaladas e prontas para sua distribuição.

A unidade será abastecida por uma rede pública de distribuição de água tratada da CAGECE.

4.1.5 Poços de Monitoramento

Para avaliar o comportamento do uso dos efluentes para irrigação sobre o lençol freático, serão perfurados de 3 poços piezométricos (01 por UTD) com profundidade igual a 4" com 20m de profundidade, de modo a permitir a coleta de amostras mensais para análise de qualidade da água. Com isto será possível verificar se, ao longo dos anos, haverá alguma modificação do lençol associada às atividades desenvolvidas na área

4.1.6 Readequação da Unidade de Desenvolvimento de Tecnologias

O espaço destinado ao Desenvolvimento de tecnologias em reúso agrícola possui uma área de 25.000 m² divididos em cinco setores de 5.000 m², onde cada lote será abastecido com três tipos de água (proveniente da lagoa de estabilização; wetland e poço freático) distribuídos em 15 cavaletes com hidrômetro para controle do volume utilizado. A demanda hídrica máxima estimada para esta área foi de 40 m³ dia. Esta área será manejada por estudantes e pesquisadores em geral que desenvolverão projetos em diversas áreas do reúso agrícola, como por exemplo:

- Impactos do esgoto doméstico tratado no solo e no lençol freático;
- Tecnologias de filtração do esgoto doméstico tratado para irrigação;
- Tecnologia de emissores para utilização de efluente na irrigação;
- Monitoramento da qualidade sanitária de frutos;
- Eficiência hídrica da água de reúso;
- Eficiência nutritiva da água de reúso

4.1.7 Implantação de Unidade de Produção de Mudas

4.1.7.1 Estufa

As estufas agrícolas são ambientes abrigados para o cultivo de culturas que carecem de proteção contra intempéries e/ou insetos para o seu desenvolvimento. É uma opção comumente adotada para produção de hortaliças, flores, plantas ornamentais, mudas e ou cultivo pela técnica de hidroponia, por possibilitar um aumento de proteção, colheita entre safras, economia de insumos e despesas de cultivo, uma vez que permite uma redução de ocorrência de pragas e doenças. Para produção de mudas na área do Centro de Treinamento, Demonstração e Desenvolvimento em Reúso Agrícola, será instalado uma estufa de 6,4 x 32,00m, com colunas de 4,0 metros (pé-direito de 3,5 metros).

O Sistema de irrigação será através de microaspersores tipo bailarina invertidos de 87L/h cada, composto por 2 linhas de microaspersor e um registro para cada linha, sendo que as mesmas serão espaçadas de forma triangular, ou seja, os microaspersores de uma linha se desencontram da outra linha, formando uma melhor distribuição da água. A tubulação da linha de microaspersor será PVC de 32mm e as demais tubulações serão de PVC 50mm. Estas informações dimensionais são de acordo com recomendações de fabricantes de estufas já existentes no mercado. O sistema conterà filtro de disco e manômetros de glicerina antes e depois do filtro para leitura de pressão manométrica do sistema e facilitar a tomada de decisão de limpeza do filtro.

O abastecimento será feito com água de reúso proveniente do pós-tratamento do efluente. O sistema será acionado automaticamente por um quadro de comando com timer, com todos os elementos necessários para o funcionamento e automação adequada do sistema. A estufa contará ainda com sistema de sombreamento interno fixo plano, na altura das calhas, com tela de sombreamento 70% e tratamento anti-UV.

4.1.7.2 Telado

A unidade de produção de mudas, contará com 2 telados agrícolas para proteção solar das culturas de 6,4 x 32,00m, um com sombreamento monofilamento de 30% e outro com sombreamento monofilamento de 50%.

O sistema de irrigação será através de microaspersores tipo bailarina invertidos de 87L/h cada, composto por 2 linhas de microaspersor e um registro para cada linha, sendo que as mesmas serão espaçadas de forma triangular, ou seja, os microaspersores de uma linha se desencontram da outra linha, formando uma melhor distribuição da água. A tubulação da linha de microaspersor será PVC de 32mm e as demais tubulações serão de PVC 50mm. Estas informações dimensionais são de acordo com recomendações de fabricantes de estufas já existentes no mercado. O sistema conterà filtro de disco e manômetros de glicerina antes e depois do filtro para leitura de pressão manométrica do sistema e facilitar a tomada de decisão de limpeza do filtro.

O abastecimento será feito com água de reúso proveniente do pós-tratamento do efluente, garantindo uma qualidade maior da água. O sistema será acionado automaticamente por um quadro de comando com timer, com todos os elementos necessários para o funcionamento e automação adequada do sistema. A demanda hídrica máxima estimada para esta área foi de 4,5 m³ dia.

Estima-se que a unidade de produção de mudas alcançará uma produção de 30 mil mudas/ano, entre mudas florestais, frutíferas e paisagísticas, as quais se destinará a projetos de reflorestamento, distribuição para a comunidade e também a distribuição aos visitantes do centro.

4.1.8 Reúso Urbano – Área Paisagística

Dentre as cinco modalidades de reúso estabelecidas pela Resolução 54/2005 do CNRH, o reúso para fins urbanos compreende também a utilização de água de reúso para fins de irrigação paisagística. Diferencia-se da irrigação agrícola pelo fato da água ser aplicada em ambientes onde pode haver contato direto e continuado das áreas irrigadas por pessoas. Como tal, exige-se uma melhor qualidade da água em termos sanitários e estéticos.

Replicando uma situação deste tipo de reúso urbano, como a irrigação de praças, parques, canteiros centrais e jardins públicos, previu-se no centro de reúso áreas gramadas e jardins que serão irrigados com água de reúso. Para tanto, parte dos efluentes distribuídos pela rede de água de reúso do centro será encaminhado para unidades de pós-tratamento para remoção de algas, com o objetivo de melhorar sua aparência (pela redução da turbidez) e permitir uma desinfecção química. Estas unidades compreendem um sistema de baixo nível tecnológico (filtro grosseiro em pedregulho), médio nível tecnológico (flotação por ar dissolvido) e alto nível tecnológico (ultrafiltração), todos eles seguidos de um sistema de cloração, com o intuito de demonstrar distintos modos de pós-tratamento.

Segundo as diretrizes sanitárias da OMS a irrigação de jardins é classificada como categoria A (mais restrita) no qual estabelece ovos de nematóides intestinais < 1 ovo/L e coliformes fecais £



1000 CF/100 mL (convém estabelecer uma diretriz mais restrita (<200 CF/100mL) para espaços públicos, como os hotéis, onde o público pode entrar em contato direto. Diante de tais exigências devem ser contemplados processos rigorosos incluindo a filtração e a desinfecção. Para tanto será feita uma desinfecção por meio de um clorador de pastilha integrado ao sistema de irrigação (cavalete).

O jardim será composto pelas espécies ornamentais, Palmeira (*Dypsis lutescens*), buxinho (*Buxus sempervirens*) e grama esmeralda (*Cynodon sp.*). O sistema utilizado para irrigação do jardim será por aspersão, pois o mesmo se demonstra mais eficiente na distribuição da água em áreas que exigem maior faixa irrigada. Os aspersores são do tipo escamoteáveis e terão vazão nominal de 40 L/h a 350 L/h variando de acordo com o ângulo de ação. A pressão de serviço é de 1,5 kgf/cm². O sistema será acionado automaticamente por um quadro de comando com timer, com todos os elementos necessários para o funcionamento e automação adequada do sistema.

O sistema de irrigação da área de reúso urbano será dividida em dois setores com as seguintes características:

Jardim 1:

Área.....	635m ²
Irrigação total necessária (ITN).....	9,3 mm
Espaçamento entre aspersores.....	4,2m
Tempo de irrigação.....	0,8 h/dia
Vazão do setor.....	2 L/s

Jardim 2:

Área.....	687m ²
Irrigação total necessária (ITN).....	9,3 mm
Espaçamento entre aspersores.....	4,2m
Tempo de irrigação.....	0,9 h/dia
Vazão do setor.....	2 L/s

4.1.9 Monitoramento do Sistema de Irrigação

Quando se tratam de águas residuárias para irrigação, há fatores físicos, químicos e biológicos presentes no esgoto que podem promover a obstrução de emissores em sistemas localizados. Dentre os quais: a formação de depósitos gelatinosos, resultantes da interação entre mucilagens bacterianas e algas. A ação direta contra bactérias e algas se consegue através da aplicação de cloro na forma de hipoclorito de sódio injetado diretamente no sistema. Para aplicação do hipoclorito de sódio, cada cavalete contém um sistema de controle injeção (tubo de venturi).

O monitoramento da eficiência de irrigação será realizado em campo, a cada trinta dias, através do teste de uniformidade seguindo-se a metodologia proposta por Keller e Karmeli, onde serão calculados os Coeficientes de Uniformidade de Christiansen e o Coeficiente de Uniformidade de Distribuição de acordo com as equações:



$$CUC = 100 \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n |X_i - \bar{X}|}{n \bar{X}} \right)$$

em que:

X_i = precipitação observada em cada coletor;
 \bar{X} = média das precipitações; e
 n = número de observações.

$$CUD = 100 \frac{\bar{x}}{\bar{X}}$$

em que:

\bar{x} = média de 25% do total de coletores com as menores precipitações; e
 \bar{X} = média das precipitações, considerando todas elas.

Será considerada a classificação dos coeficientes proposta por Mantovani (2010).

Tabela 2 - Classificação dos coeficientes de uniformidade de irrigação

Classificação	CUC	CUD
Excelente	>90	>84
Bom	80-90	68-84
Razoável	70-80	52-68
Ruim	60-70	36-52
Inaceitável	<60	<36

Quando o sistema for classificado como razoável ou abaixo deste, indicará a necessidade da limpeza do sistema.

4.2 Operação e Acompanhamento

A operação e acompanhamento das atividades do centro serão realizados pela CAGECE, disponibilizando pessoal próprio ou terceirizado (operador de sistemas, técnicos de laboratório e agrícola, agrônomo e especialistas em tratamento de efluentes) e com suporte de alunos e pesquisadores da UFC para o desenvolvimento de projetos específicos de reuso a serem contratados durante as obras de readequação do Centro.



Memorial de Cálculo

5. Memorial de Cálculo

5.1 Dimensionamento Hídrico do Sistema de Irrigação

5.1.1 Estimativa da Evapotranspiração da Cultura

$$ET_c = K_c \times K_r \times ET_o$$

em que:

ET_c = [evapotranspiração da cultura](#) (mm/dia)

K_c = coeficiente da cultura (adimensional)

K_r = coeficiente de redução (adimensional)

ET_o = [evapotranspiração de referência](#) (mm/dia)

A irrigação total necessária (ITN) será o produto da Evapotranspiração da cultura e a eficiência de aplicação de cada tipo de sistema (gotejamento = 90%; microaspersão = 85% e aspersão = 75%).

5.1.2 Tempo de Irrigação

$$T_i = \frac{ITN \times A_1}{n \times Q_g}$$

em que:

Q_g = vazão do gotejador, em $L h^{-1}$

A_1 = área representada por planta, em m^2

n = número de gotejadores por planta

2.1.3 Vazão Necessária ao Sistema (Q)

$$Q = \frac{A \times ITN}{N \times T_i}$$

em que:

Q = vazão de projeto, em $L h^{-1}$

A = área do projeto, em m^2

ITN = irrigação total necessária, em mm ($L m^{-2}$)

N = número de unidades operacionais

T_i = tempo de irrigação, em h

Tabela 3 - Cálculo da necessidade hídrica

Unidade	Cultura	Kc	Kr	ETo	ETc	EA	ITN	Área	A1	q	n°E	Ti	n°P	Q	L/P	Vol
UTD1	Coco	1	0,5	7	3,5	0,9	3,89	980	49	3,75	10	5,1	20	0,21	191	3,8
UTD1	Manga	0,71	0,6	7	3,0	0,85	3,51	768	24	50	1	1,7	32	0,44	84	2,7
UTD1	Goiaba	0,84	0,6	7	3,5	0,85	4,15	576	24	50	1	2,0	24	0,33	100	2,4
UTD2	Maracujá	1,06	0,7	7	5,2	0,9	5,77	450	6	3,75	4	2,3	75	0,31	35	2,6
UTD2	Uva	0,7	0,7	7	3,4	0,9	3,81	450	6	1,6	7	2,0	75	0,23	23	1,7
UTD3	Banana	1,1	0,9	7	6,9	0,85	8,15	1500	6	50	0,5	2,0	250	1,74	49	12,2
JARDIM 1	Grama	1	1	7	7,0	0,75	9,33	635	-	350	21	0,8	-	2,0	-	5,9
JARDIM 2	Grama	1	1	7	7,0	0,75	9,33	687	-	350	21	0,9	-	2,0	-	6,4

*Kc = Coeficiente de cultura

Kr = Coeficiente de redução

ETo = Evapotranspiração de referência (mm)

ETc = Evapotranspiração potencial da cultura (mm)

EA = Eficiência de aplicação

ITN = Irrigação total necessária (mm/dia)

A1 = Área representada por planta (m²)

q = Vazão do emissor (L/h)

n°E = Número de emissores (para o jardim, corresponde ao número a soma de emissores que completam 360° de ação)

n°P = Número de plantas

Ti = Tempo de irrigação (hora)

Q = Vazão do sistema na unidade (L/s)

L/P = Litro por planta

Vol = Volume total na unidade (m³)

5.1.4 Linhas Laterais

As perdas de cargas nas linhas laterais foram calculadas através da equação de Flamant, este método é adequado para tubulações com diâmetros menores.

$$H_f = 4 \times b \times v \times D$$

em que:

Hf - Perda de carga (m.c.a)

b - Coeficiente de atrito (0,000135)

v - Velocidade (m s-1)

O fator de Christiansen deve ser considerado em linhas laterais (tubulações com múltiplas saídas) evitando-se superestimação da pressão, sendo sua equação dada da seguinte forma:

$$F = \frac{1}{m+1} + \frac{1}{2 \times N} + \frac{\sqrt{m-1}}{6 \times N^2}$$

em que:

F = fator de Christiansen
n = número de saídas
m = Expoente da vazão na equação de perda de carga

Portanto a perda de carga ao longo da tubulação é dada por:

$$H'f = Hf \times F$$

A pressão no início da lateral é dada por:

$$Pin_{LL} = Ps + 0,75 \times hf_{LL} \pm 0,4 \times \Delta Z$$

em que:

Pin_{LL} = Pressão no início da linha lateral (m.c.a)
 Ps = Pressão de serviço (15 m.c.a)
 hf_{LL} = Perda de carga linha lateral (m.c.a)
 Z = Declividade (m)

5.1.5 Linha de Derivação

As perdas de cargas nas linhas de derivação foram calculadas através da equação de Flamant (diâmetro menor do que 50mm) e de Hazen-Williams (diâmetro maior do que 50mm), adotando-se o maior valor obtido entre as duas para fins de cálculo. O dimensionamento do diâmetro da tubulação será baseado no critério de velocidade, ou seja, permite-se uma velocidade de escoamento na tubulação próxima de $1,0 \text{ m s}^{-1}$ não podendo exceder a $2,5 \text{ m s}^{-1}$.

Equação de Hazen-Williams

$$Hf = 10,646 \times \left(\frac{Q}{C} \right)^{1,85} \times L/D^{4,87}$$

em que:

Hf = perda de carga localizada (m.c.a)
 Q = vazão de projeto, em $\text{m}^3 \text{ s}^{-1}$
 C = coef. de rugosidade do tubo (140 para PVC)
 L = comprimento da tubulação, em (m)
 D = diâmetro da tubulação, em (m)

A pressão no início da linha de derivação é dada por:

$$Pin_{LD} = Pin_{LL} + hf_{LD} \pm \Delta Z_{LD}$$

em que:

Pin_{LD} = Pressão no início da linha de derivação (m.c.a)
 Pin_{LL} = Pressão no início da linha lateralmente (m.c.a)
 hf_{LD} = Perda de carga na linha de derivação (m.c.a)
 Z = Declividade (m)



Tabela 4 - Dimensionamento Hidráulico UTD1

L (m)	Q (m³/s)	DI (m)	F	C	J	Hf Hazen Williams	hf Flamant	V (m/s)	Z	Pin. necessária
UTD1 COCO										
Linha de Derivação										
22	0,00021	0,029	0,49	-	-	-	0,0640330253	0,315568111	-0,5	13,632415696
Linha Lateral										
33	0,00004	0,016	0,46	-	-	-	0,0911768943	0,2073381104	-2,5	14,0683826707
UTD1 MANGA										
Linha de Derivação										
46	0,00044	0,029	0,49	-	-	-	0,5041873331	0,67321197	-0,75	14,3003772239
Linha Lateral										
33	0,00011	0,016	0,42	-	-	-	0,461586521	0,5529016277	-2	14,5461898907
UTD1 GOIABA										
Linha de Derivação										
65	0,00033	0,029	0,53	-	-	-	0,4742150895	0,5049089775	-1,5	13,8204049803
Linha Lateral										
33	0,00011	0,016	0,42	-	-	-	0,461586521	0,5529016277	-1,25	14,8461898907

Tabela 5 - Dimensionamento Hidráulico UTD2

L (m)	Q (m³/s)	DI (m)	F	C	J	Hf Hazen Williams	hf Flamant	V (m/s)	Z	Pin. necessária
UTD2 MARACUJA										
Linha de Derivação										
15	0,00031	0,029	0,46	-	-	-	0,0835600618	0,4733521664	0,5	15,1832194299
Linha Lateral										
30	0,00006	0,016	0,36	-	-	-	0,1328791574	0,3110071656	-1,25	14,5996593681
UTD2 UVA										
Linha de Derivação										
15	0,00023	0,029	0,46	-	-	-	0,0501153294	0,3534362843	0,5	15,1092474712
Linha Lateral										
30	0,00005	0,016	0,36	-	-	-	0,0788428558	0,2322186837	-1,25	14,5591321419

Tabela 6 - Dimensionamento Hidráulico UTD3

L (m)	Q (m³/s)	DI (m)	F	C	J	Hf Hazen Williams	hf Flamant	V (m/s)	Z	Pin. necessária
UTD3 BANANA										
Linha de Derivação										
39	0,00174	0,0481	0,43	140	0,0228143646	0,3785410688	-	0,9559115456	-0,5	15,9778105567
Linha Lateral										
63	0,00042	0,0269	0,37	-	-	-	0,6656926505	0,7335243607	1,5	16,0992694879

Tabela 7 - Dimensionamento Hidráulico Jardim 1

L (m)	Q (m³/s)	DI (mm)	F	C	J	Hf Hazen Williams	hf Flamant	V (m/s)	Z	Pin. necessária
REUSO URBANO- JARDIM 1										
Linha de Derivação										
30	0,002	0,0481	0,41577812	140	0,029649568	0,3698292455	-	1,1012101005	0	15,7177890299
Linha Lateral										
16,8	0,00049	0,029	0,43847883	-	-	-	0,1972797125	0,742216197	0,5	15,3479597844

Tabela 8 - Dimensionamento Hidráulico Jardim 2



L (m)	Q (m³/s)	DI (m)	F	C	J	Hf Hazen Williams	h'f Flamant	V (m/s)	Z	Pin. necessária
REUSO URBANO- JARDIM 2										
Linha de Derivação										
63	0,002	0,0481	0,43847883	140	0,029649568	0,8190446038	-	1,1012101005	0	11,3083004744
Linha Lateral										
25,2	0,00058	0,029	0,42544166	-	-	-	0,3856744941	0,8785416209	0,5	10,4892558706

* L = Comprimento

Q = Vazão (m³/s)

DI = Diâmetro interno

F = Fator de Christiansen

C = Coeficiente de rugosidade

J = Perda de carga linear

Hf (Hazen-Williams) = Perda de carga ao longo da tubulação de acordo com Hazen-Williams

h'f (Flamant) = Perda de carga ao longo da tubulação de acordo com Flamant

V (m/s) = Velocidade na tubulação

Z = Declividade

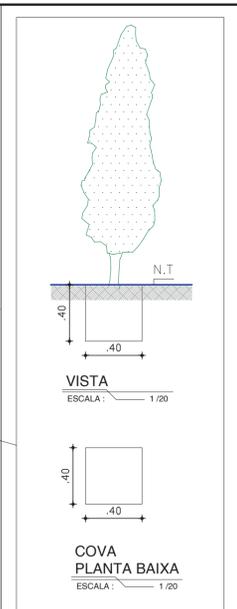
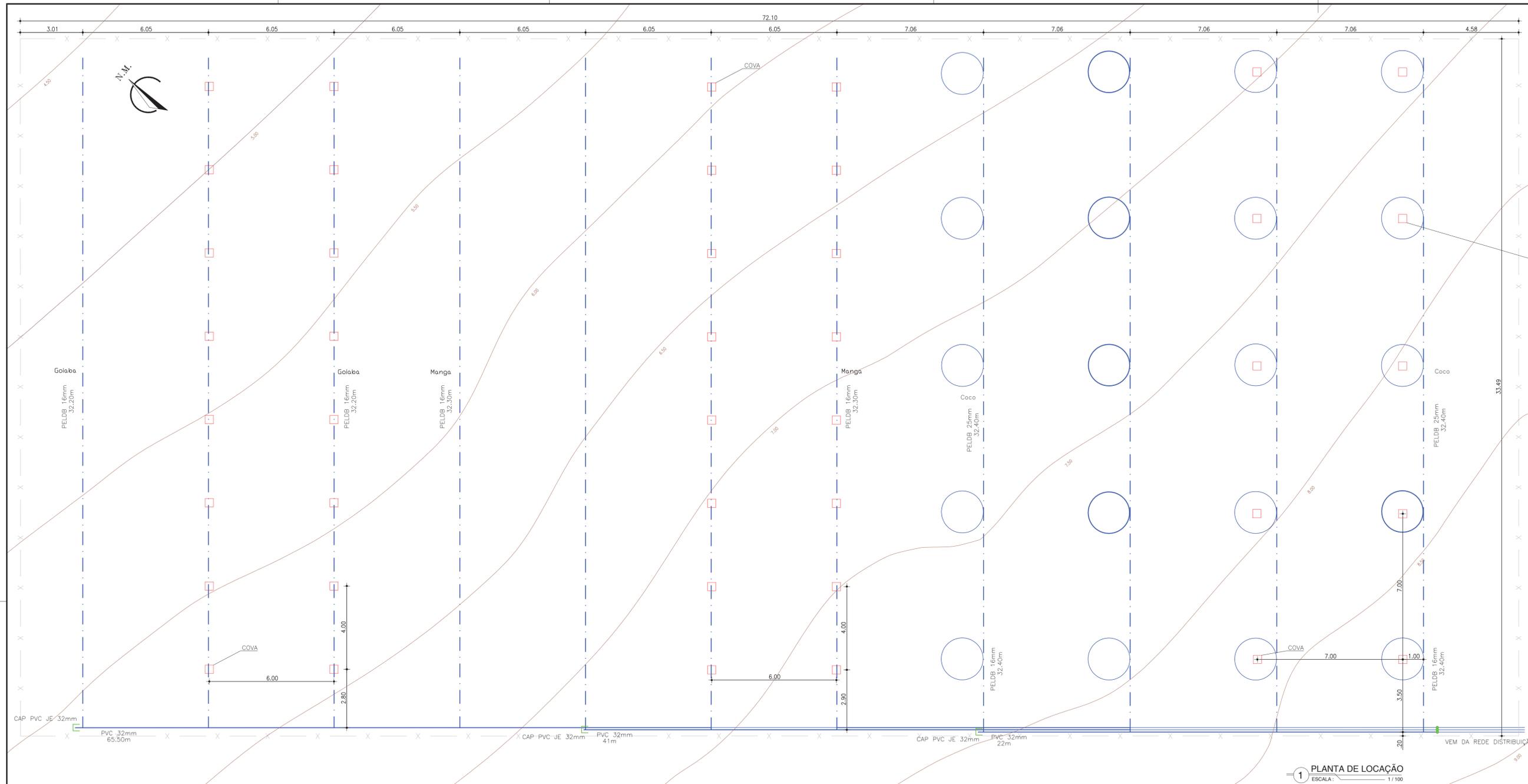
Pin. Necessária = Pressão necessária no início da tubulação



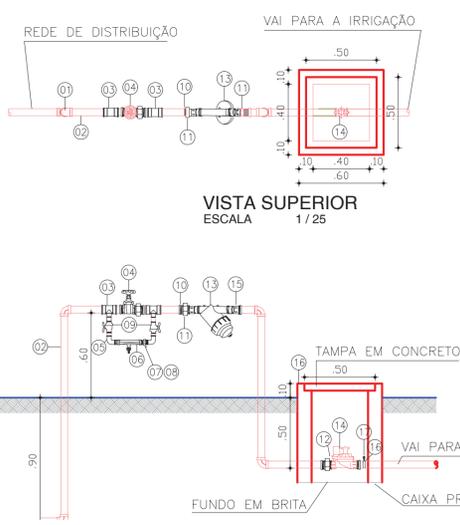
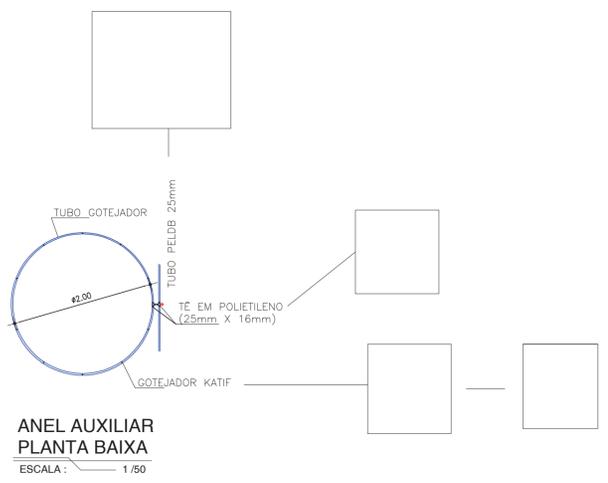
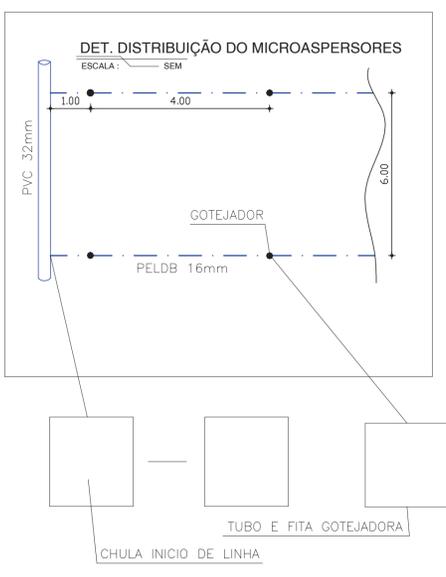
Peças Gráficas

6. Peças Gráficas

Desenho	Prancha	Título
01	01/01	Unidade Técnica de Demonstração – UTD 01 – Sistema de Irrigação - Layout e Detalhes
02	01/02	Unidade Técnica de Demonstração – UTD 02 – Sistema de Condução – Layout e Detalhes
03	02/02	Unidade Técnica de Demonstração – UTD 02 – Sistema de Irrigação - Layout e Detalhes
04	01/01	Unidade Técnica de Demonstração – UTD 03 – Sistema de Irrigação - Layout e Detalhes
05	01/01	Unidade de Desenvolvimento de Pesquisa e Novas Tecnologias – Rede de Distribuição – Layout e Detalhes
06	01/01	Unidade de Demonstração de Reúso Urbano – Jardim 01 – Sistema de Irrigação – Layout e Detalhes
07	01/01	Unidade de Demonstração de Reúso Urbano – Jardim 02 – Sistema de Irrigação – Layout e Detalhes
08	01/02	Estufa Agrícola – Planta Baixa, Coberta, Vista e Detalhe
09	02/02	Estufa Agrícola – Irrigação - Planta Baixa, Vista e Detalhe
10	01/02	Telado Agrícola 01 – Planta Baixa, Coberta, Vista e Detalhe
11	02/02	Telado Agrícola 01 – Irrigação - Planta Baixa, Vista e Detalhe
12	01/02	Telado Agrícola 02 –Planta Baixa, Coberta, Vista e Detalhe
13	02/02	Telado Agrícola 02 – Irrigação - Planta Baixa, Vista e Detalhe
14	01/02	Casa de Higienização – Packing House – Planta Baixa e Cortes
15	02/02	Casa de Higienização – Packing House - Instalações Hidro-sanitárias



1 PLANTA DE LOCAÇÃO
ESCALA: 1/100



LISTA DE PEÇAS			
No.	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANT.
01	CURVA 90° BOLSA/BOLSA	UN	50
02	TUBO PVC	M	50
03	TE COM REDUÇÃO	UN	50/25
04	REGISTRO DE GAVETA	UN	2"
05	JOELHO 90° SOLDA/ROSCA	UN	25
06	VENTURI	UN	3/4"
07	LUNA DE UNÃO ROSCÁVEL	UN	3/4"
08	MIFLE	UN	3/4"
09	REGISTRO DE ESPERA	UN	25
10	ADAPTADOR BOLSA/ROSCA	UN	50 X 2"
11	LUNA DE UNÃO ROSCÁVEL	UN	2"
12	MIFLE	UN	2"
13	FILTRO DE DISCO	UN	2"
14	VALVULA SOLENÓIDE	UN	2"
15	LUNA ROSCA/ROSCA	UN	2"
16	CAIXA DE PROTEÇÃO	UN	-
17	COLAR DE TOMADA	UN	50 X 1/2"
18	VALVULA ANTI VÁCUO	UN	1/2"

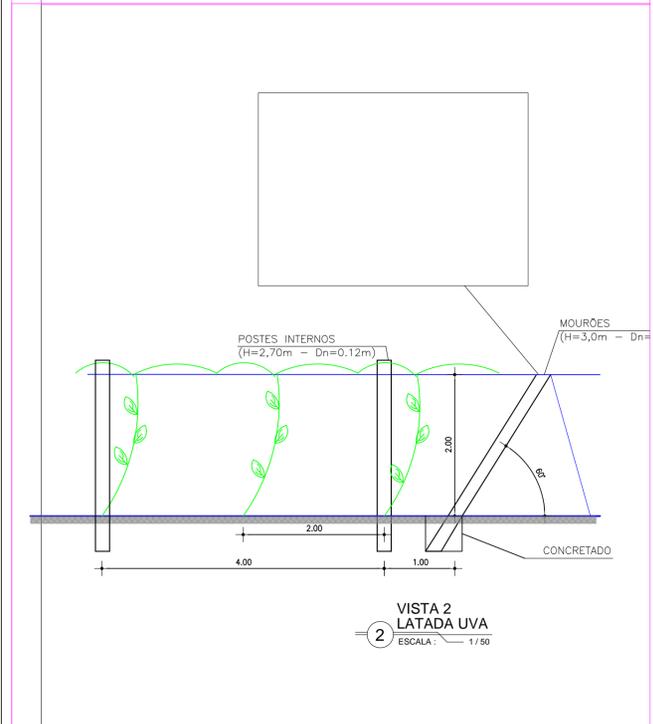
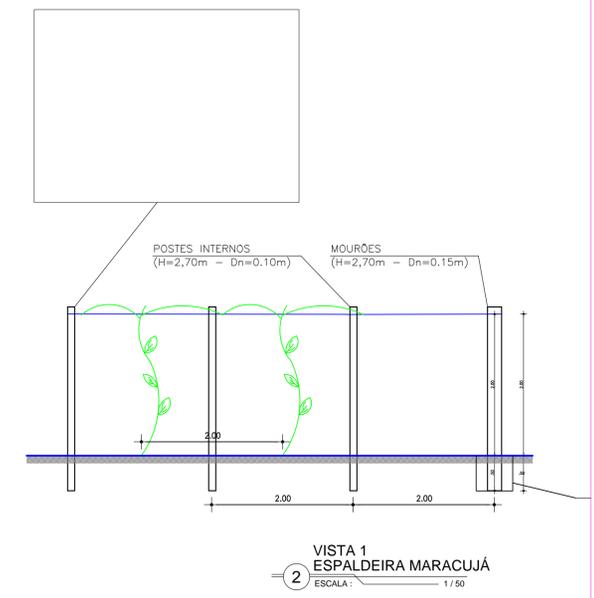
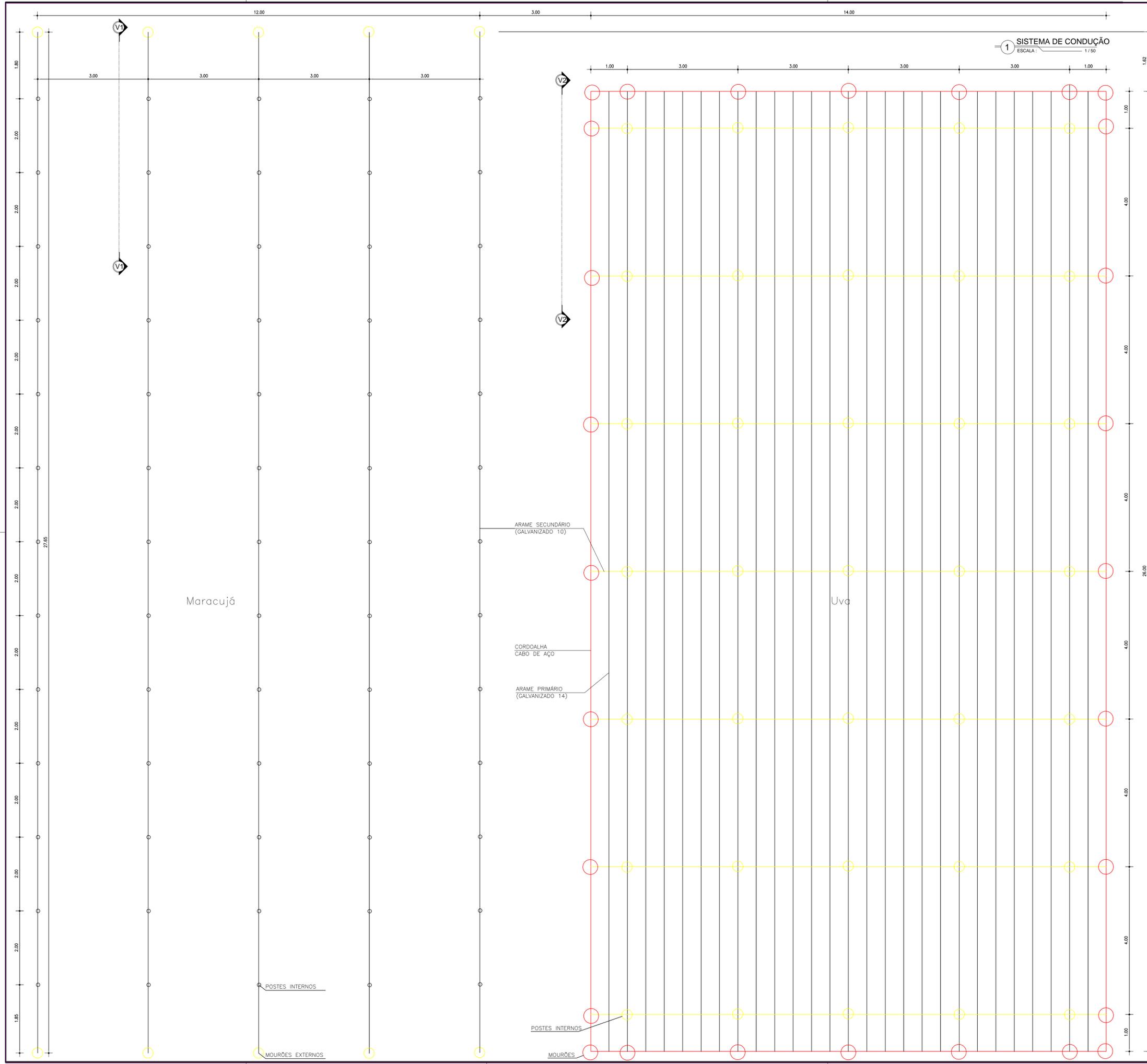
LEGENDA	
	CAVALETE
	REDE PROJETADA PVC 32mm
	REDE PROJETADA PELDB 16mm e 25mm
	CERCA

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

REVISÃO

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA		DESENHO 01/15	PRANCHA Nº 01/01
CENTRO DE TREINAMENTO, DEMONSTRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO EM REUSO AGRÍCOLA DE ÁGUA - AQUARAZ-CE PROJETO EXECUTIVO - META 02 - FASE 02			
UNIDADE TÉCNICA DE DEMONSTRAÇÃO UTD 01 LAYOUT E DETALHES			

GERÊNCIA:	ENGº ANDRÉ SCHRAMM BRANDÃO	ESCALA:	INDICADA
SUPERVISÃO:	ENGº CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA/ BIOL. SILVANO PORTO PEREIRA	DATA:	JUN/2016
PROJETO:	ENGº RONNEY MENDES MAGALHÃES DE LIMA		
DESENHO:	JOÃO MAURICIO		
ARQUIVO:	AQUIRAZ_01_15_UTD01.dwg		



Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				

Cagece

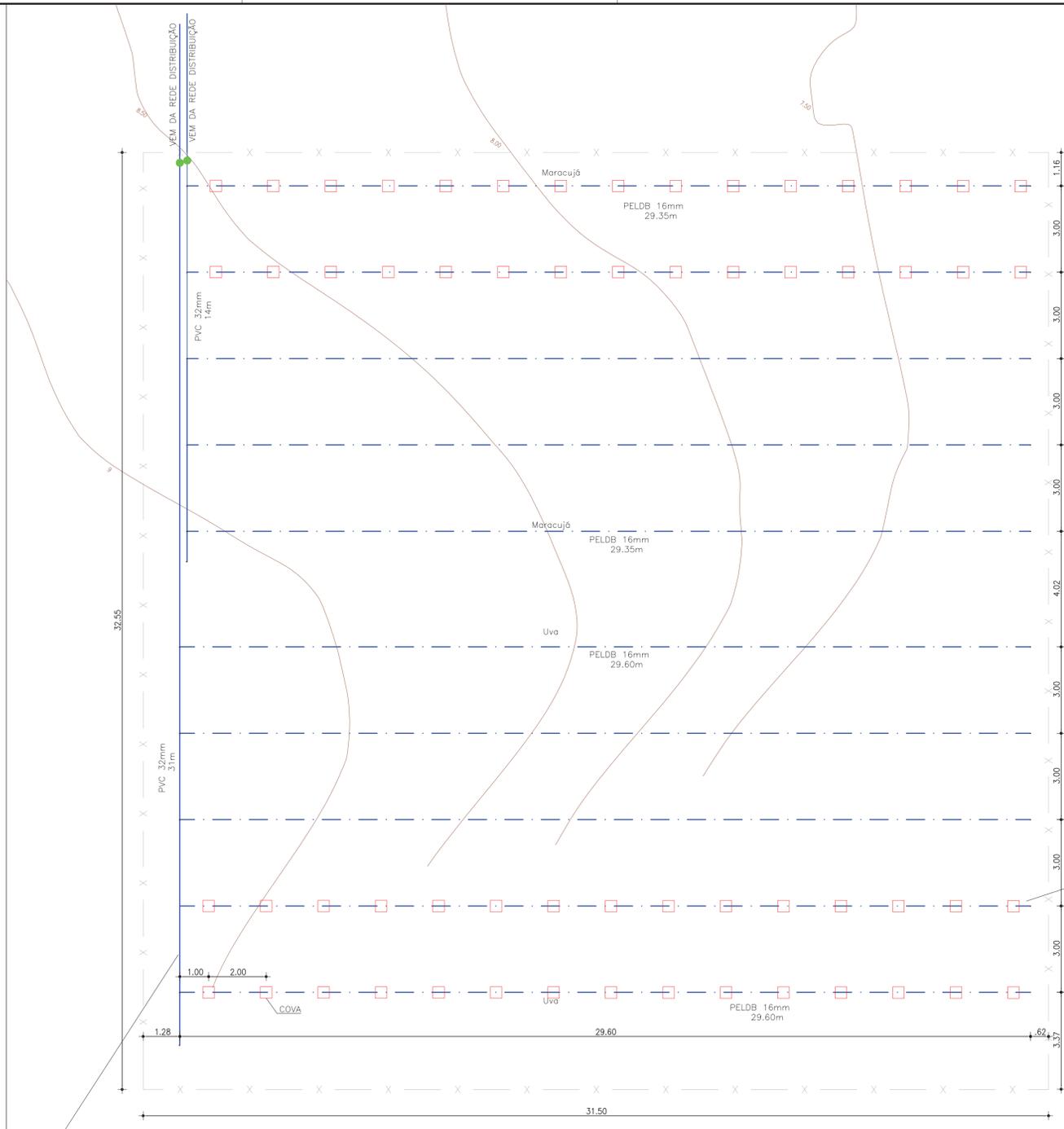
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 DIRETORIA DE ENGENHARIA
 GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

DESENHO: 02/15
 PRANCHA Nº: 01/02

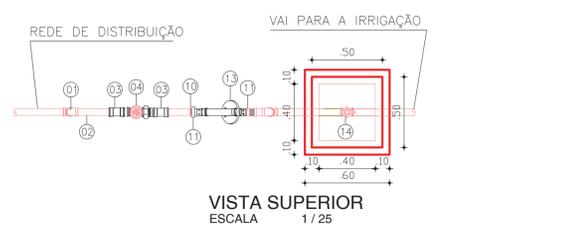
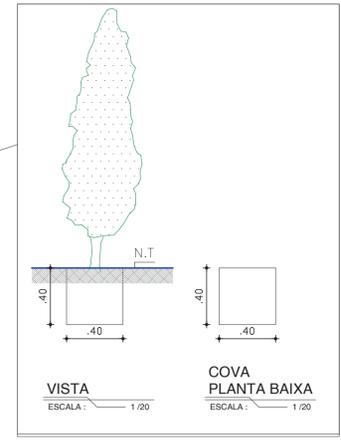
CENTRO DE TREINAMENTO, DEMONSTRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO EM REUSO AGRÍCOLA DE ÁGUA - AQUIRAZ-CE
 PROJETO EXECUTIVO - META 02 - FASE 02

UNIDADE TÉCNICA DE DEMONSTRAÇÃO
 UTD 02 - SISTEMA DE CONDUÇÃO
 LAYOUT E DETALHES

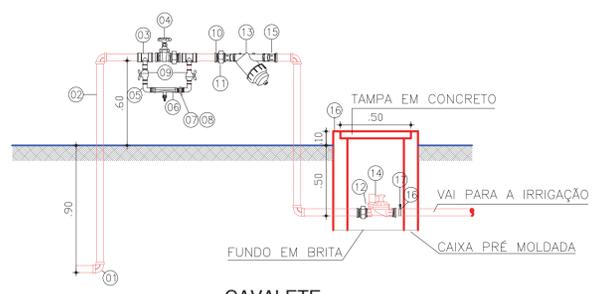
GERÊNCIA:	ENGº ANDRÉ SCHRAMM BRANDÃO		
SUPERVISÃO:	ENGº CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA/ BIOL. SILVANO PORTO PEREIRA		
PROJETO:	ENGº RONNEY MENDES MAGALHÃES DE LIMA		
DESENHO:	JOÃO MAURICIO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	AQUIRAZ_02a03_15_UTD02.dwg	DATA:	JUN./2016



1 PLANTA DE LOCAÇÃO
ESCALA: 1/100



VISTA SUPERIOR
ESCALA: 1/25



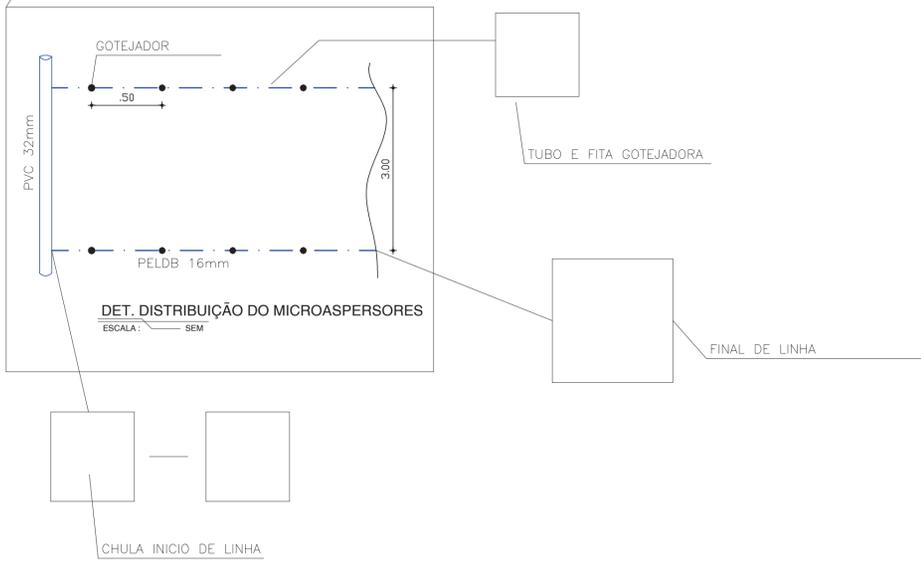
CAVALETE
ESCALA: 1/25

LISTA DE PEÇAS

No.	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	Ø (mm)	QUANT.
01	CURVA 90° BOLSA/BOLSA	UN	50	4
02	TUBO PVC	M	50	4
03	TÉ COM REDUÇÃO	UN	50/25	2
04	REGISTRO DE GAUETA	UN	2"	1
05	JOELHO 90° SOLDA/ROSCA	UN	25	2
06	VENTURI	UN	3/4"	1
07	LUNA DE UNIÃO ROSCAVEL	UN	3/4"	1
08	NIPLE	UN	3/4"	1
09	REGISTRO DE ESPERA	UN	25	2
10	ADAPTADOR BOLSA/ROSCA	UN	50 X 2"	1
11	LUNA DE UNIÃO ROSCAVEL	UN	2"	2
12	NIPLE	UN	2"	2
13	FLETO DE DISCO	UN	2"	2
14	VÁLVULA SOLENÓIDE	UN	2"	1
15	LUNA ROSCA/ROSCA	UN	2"	2
16	CAIXA DE PROTEÇÃO	UN	-	1
17	COLAR DE TOMADA	UN	50 X 1/2"	1
18	VÁLVULA ANTI VÁCUO	UN	1/2"	1

LEGENDA

- CAVALETE
- REDE PROJETADA PVC 32mm
- REDE PROJETADA PELDB 16mm
- X CERCA



DET. DISTRIBUIÇÃO DO MICROASPEORES
ESCALA: SEM

N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

REVISÃO

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

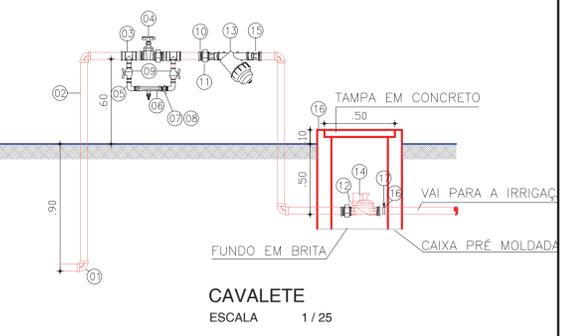
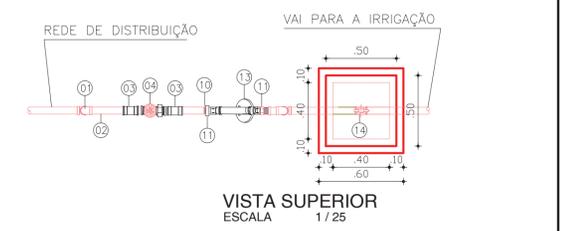
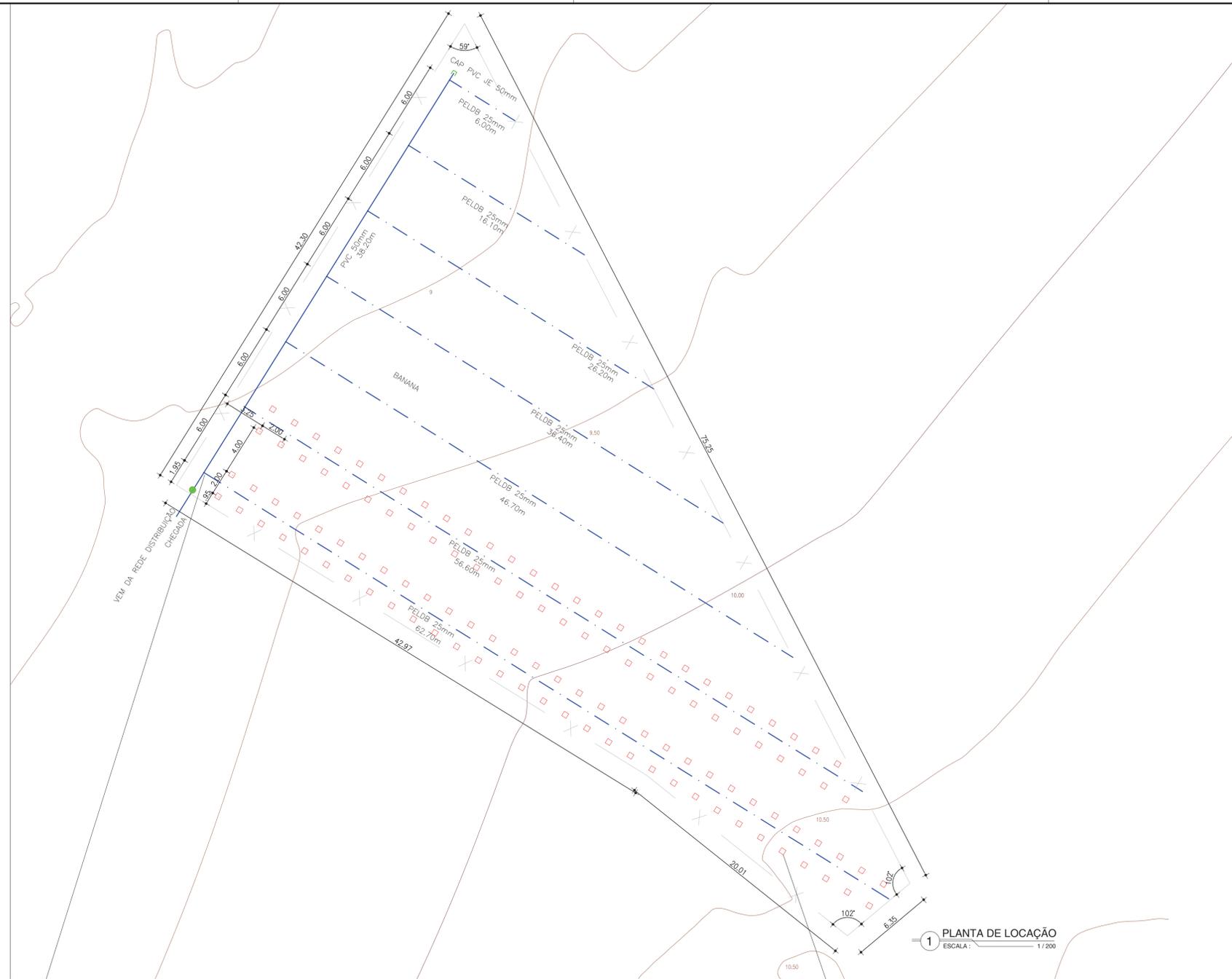
DESENHO: 03/15 PRANCHA Nº: 02/02

CENTRO DE TREINAMENTO, DEMONSTRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO EM REUSO AGRÍCOLA DE ÁGUA - AQUIRAZ-CE

PROJETO EXECUTIVO - META 02 - FASE 02

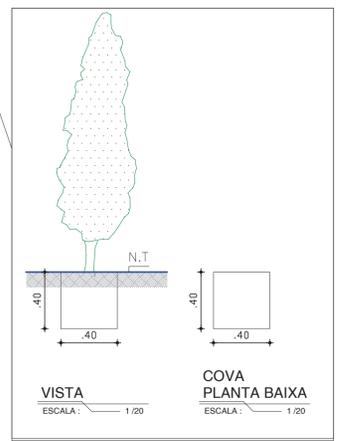
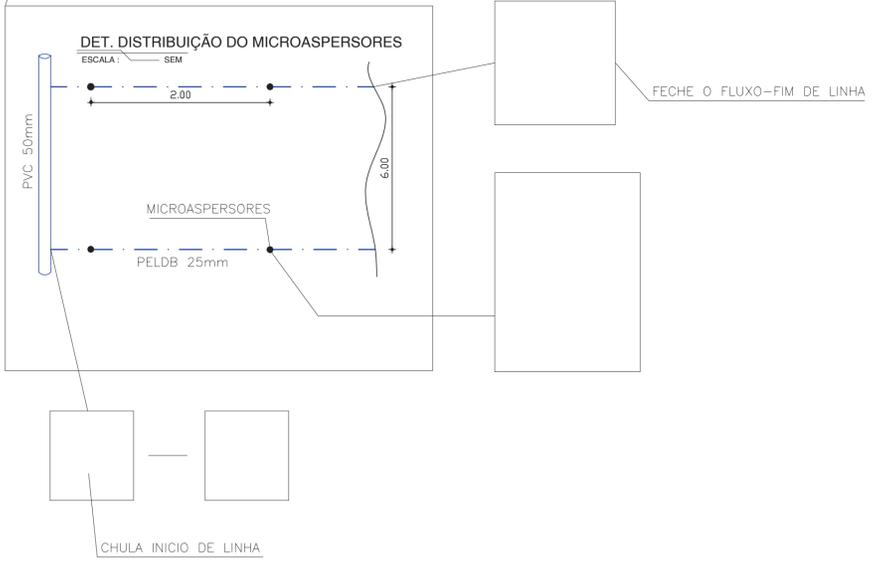
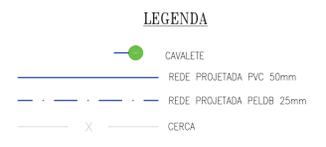
UNIDADE TÉCNICA DE DEMONSTRAÇÃO
UTD 02 - SISTEMA DE IRRIGAÇÃO
LAYOUT E DETALHES

GERÊNCIA:	ENGº ANDRÉ SCHRAMM BRANDÃO
SUPERVISÃO:	ENGº CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA/ BIOL. SILVANO PORTO PEREIRA
PROJETO:	ENGº RONNEY MENDES MAGALHÃES DE LIMA
DESENHO:	JOÃO MAURÍCIO
ARQUIVO:	AQUIRAZ_02a03_15_UTD02.dwg
ESCALA:	INDICADA
DATA:	JUN/2016



LISTA DE PEÇAS

No.	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	Ø (mm)	QUANT.
01	CURVA 90° BOLSA/BOLSA	UN	50	4
02	TUBO PVC	M	50	4
03	TÊ COM REDUÇÃO	UN	50/25	2
04	REGISTRO DE GAVETA	UN	2"	1
05	JOELHO 90° SOLDA/ROSCA	UN	25	2
06	VENTURI	UN	3/4"	1
07	LUNA DE UNIÃO ROSCÁVEL	UN	3/4"	1
08	NIPLE	UN	3/4"	1
09	REGISTRO DE ESFERA	UN	25	2
10	ADAPTADOR BOLSA/ROSCA	UN	50 X 2"	6
11	LUNA DE UNIÃO ROSCÁVEL	UN	2"	3
12	NIPLE	UN	2"	3
13	FILTRO DE DISCO	UN	2"	2
14	VALVULA SOLENÓIDE	UN	2"	1
15	LUNA ROSCA/ROSCA	UN	2"	2
16	CAIXA DE PROTEÇÃO	UN	-	1
17	COLAR DE TOMADA	UN	50 X 1/2"	1
18	VALVULA ANTI VÁCUO	UN	3/4"	1



Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

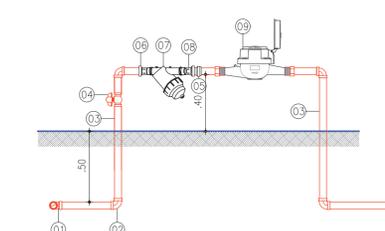
REVISÃO

	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA	DESENHO 04/15	PRANCHA Nº 01/01
	CENTRO DE TREINAMENTO, DEMONSTRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO EM REUSO AGRÍCOLA DE ÁGUA - AQUARAZ-CE PROJETO EXECUTIVO - META 02 - FASE 02 UNIDADE TÉCNICA DE DEMONSTRAÇÃO UTD 03-SISTEMA DE IRRIGAÇÃO LAYOUT E DETALHES		

GERÊNCIA:	ENGº ANDRÉ SCHRAMM BRANDÃO	ESCALA:	INDICADA
SUPERVISÃO:	ENGº CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA/ BIOL. SILVANO PORTO PEREIRA	DATA:	JUN/2016
PROJETO:	ENGº RONNEY MENDES MAGALHÃES DE LIMA		
DESENHO:	JOÃO MAURICIO		
ARQUIVO:	AQUIRAZ_04_15_UTD03.dwg		



VISTA SUPERIOR
ESCALA 1/25



CAVALETE
ESCALA 1/25

LISTA DE PEÇAS

No.	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	Ø (mm)	QUANT.
01	TE SOLDÁVEL	PVC	50	1
02	CURVA 90° SOLDÁVEL	PVC	50	4
03	TUBO PVC M	PVC	50	1,5
04	REGISTRO DE ESPERA VS SOLDÁVEL	PVC	50	1
05	LUA DE UNÃO SOLDÁVEL	PVC	50	2
06	ADAPTADOR SOLDA ROSCA MACHO	PVC	50 X 2"	1
07	FILTRO DE DISCO	PVC	50	1
08	LUA ROSCÁVEL	PVC	50	2
09	HIDRÔMETRO C/ TAMPA PROTETORA	BRONZE	50	1

LEGENDA

- CAVALETE (REPRESENTAÇÃO DE TRES CAVALETES)
- REDE PROJETADA (REPRESENTAÇÃO DE TRES LINHAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA)
- MEIO FIO
- CERCA
- EDIFICAÇÕES

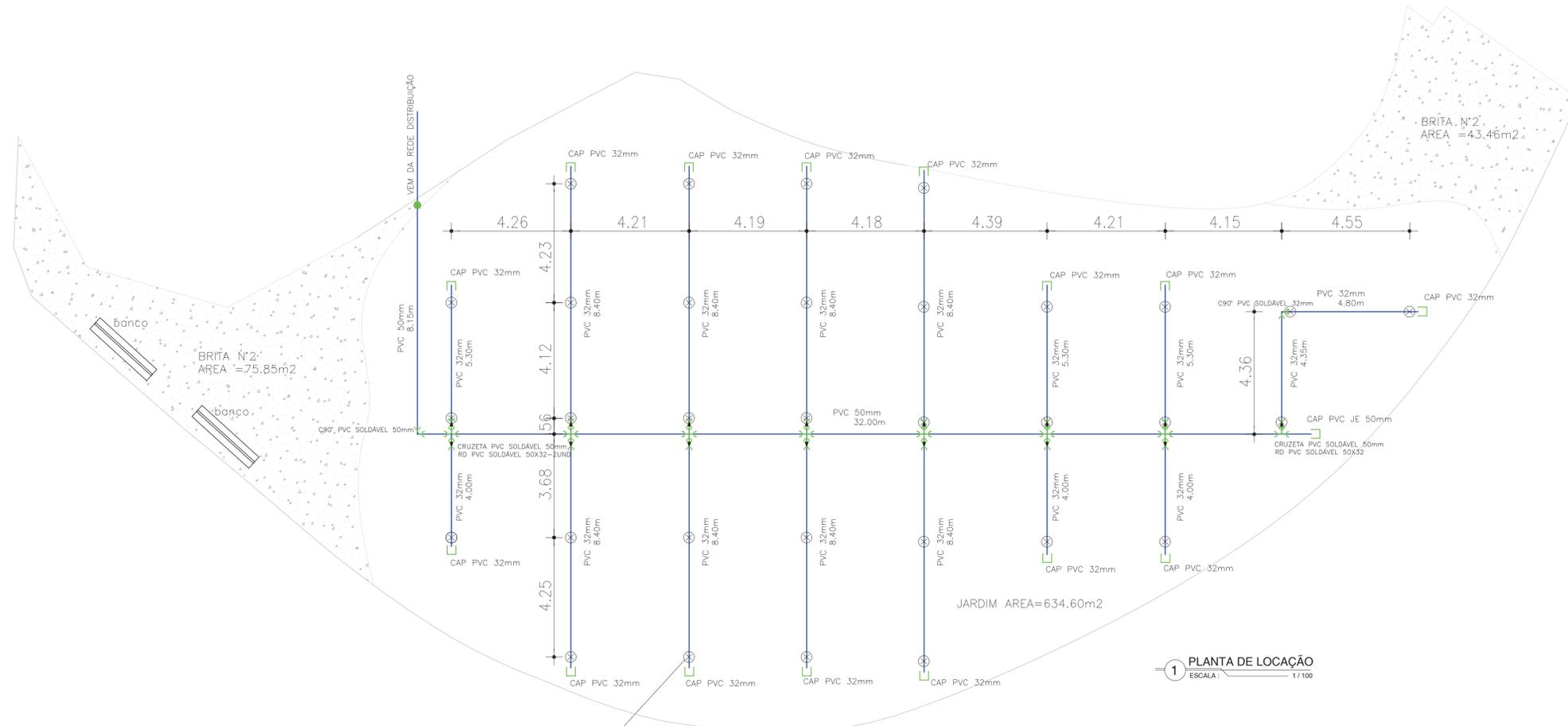
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

REVISÃO

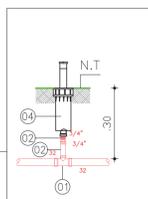
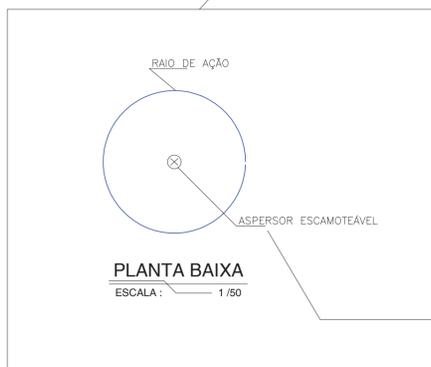
	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA	DESENHO 05/15	PRANCHA Nº 01/01
	CENTRO DE TREINAMENTO, DEMONSTRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO EM REUSO AGRÍCOLA DE ÁGUA - AQUIRAZ-CE PROJETO EXECUTIVO - META 02 - FASE 01		
	UNIDADE DE DESENVOLVIMENTO DE PESQUISA E NOVAS TECNOLOGIAS REDE DE DISTRIBUIÇÃO LAYOUT E DETALHES		

GERÊNCIA:	ENGº ANDRÉ SCHRAMM BRANDÃO		
SUPERVISÃO:	ENGº CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA/ BIOL. SILVANO PORTO PEREIRA		
PROJETO:	ENGº RONNEY MENDES MAGALHÃES DE LIMA		
DESENHO:	JOÃO MAURICIO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	AQUIRAZ_05_15_PESQUISA.dwg	DATA:	JUN/2016

N.M.

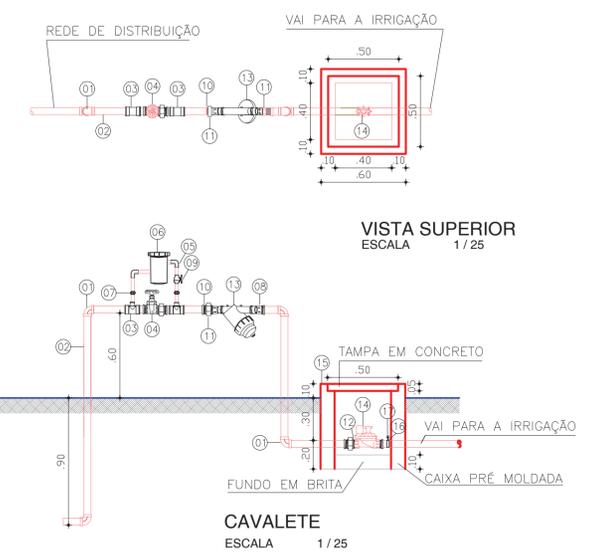


1 PLANTA DE LOCAÇÃO
ESCALA: 1/100



LISTA DE PEÇAS

No.	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	Ø (mm)	QUANT.
01	TE SOLDÁVEL COM REDUÇÃO	PVC	32x25	32
02	TUBO PVC SOLDÁVEL L=0.10m	PVC	25	32
03	BUCHA SOLDÁVEL E ROSCA	PVC	25x3/4	32
04	ASPIRSOR ESCAMOTEÁVEL	PVC	-	32



LISTA DE PEÇAS

No.	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	Ø (mm)	QUANT.
01	CURVA 90° BOLSA/BOLSA	UN	50	4
02	TUBO PVC	M	50	4
03	TE COM REDUÇÃO	UN	50/25	2
04	REGISTRO DE GAVETA	UN	2"	1
05	JOELHO 90° SOLDÁVEL	UN	25	2
06	DOÇADOR DE CLORO	UN	3/4"	1
07	LUNA DE UNÃO SOLDÁVEL	UN	3/4"	2
08	LUNA ROSCA/ROSCA	UN	2"	2
09	REGISTRO DE ESFERA	UN	25	2
10	ADAPTADOR BOLSA/ROSCA	UN	50 x 2"	6
11	LUNA DE UNÃO ROSCÁVEL	UN	2"	3
12	NOPE	UN	2"	3
13	FILTRO DE DISCO	UN	2"	2
14	VALVULA SOLENÓIDE	UN	2"	1
15	CAIXA DE PROTEÇÃO	UN	-	1
16	COLAR DE TOMADA	UN	50 x 1/2"	1
17	TUBO DE 1/2" x 1.00m	M	1/2"	1

LEGENDA

- CAVALETE
- REDE PROJETADA PVC 50mm e 32mm
- ⊗ ASPERSOR ESCAMOTEÁVEL
- MEIO FIO - Comprimento = 105m

N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

REVISÃO

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

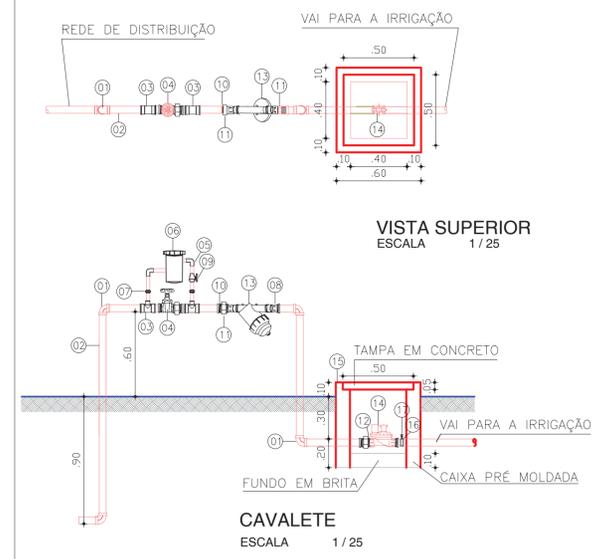
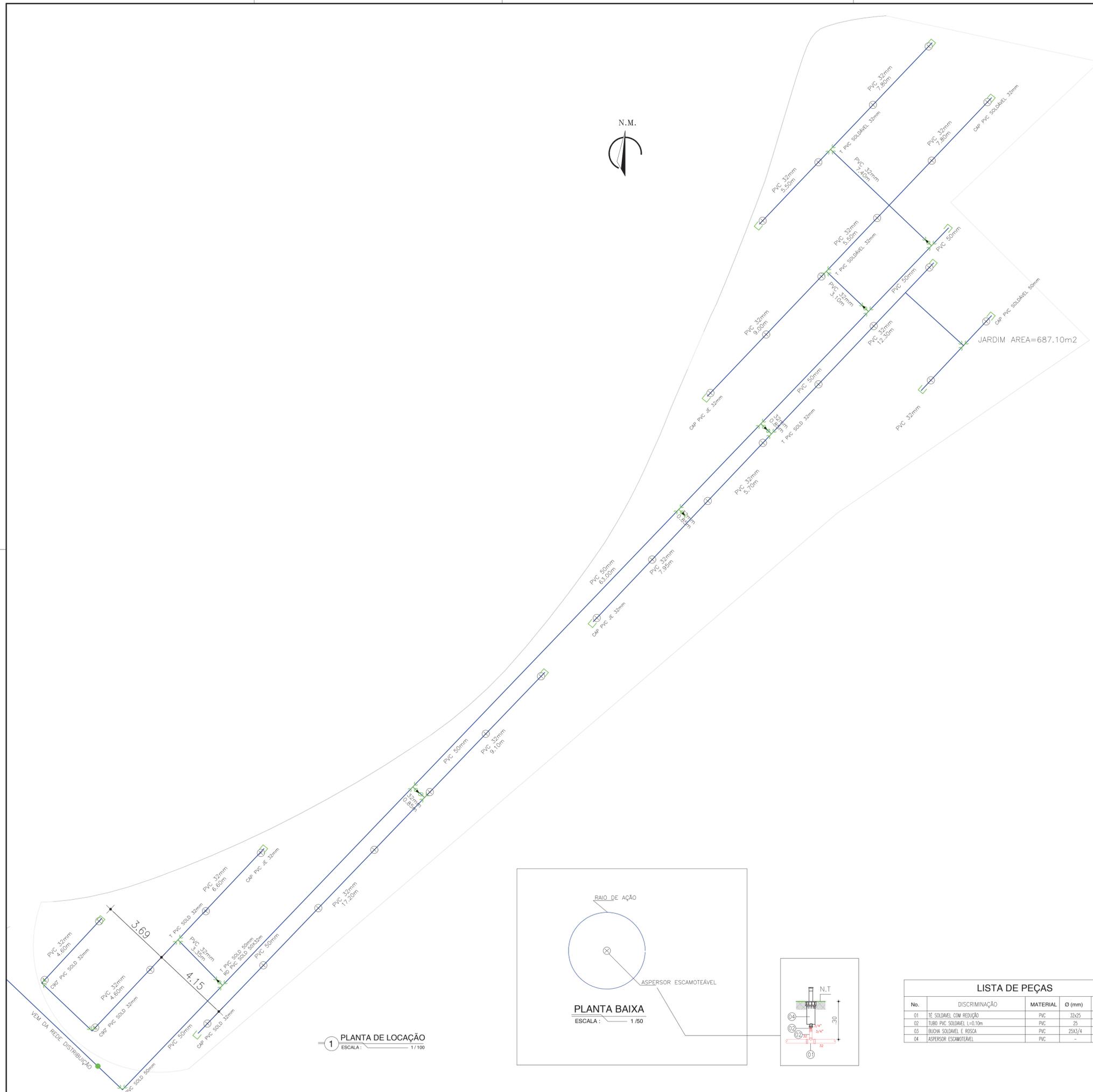
DESENHO: 06/15 PRANCHA Nº: 01/01

CENTRO DE TREINAMENTO, DEMONSTRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO EM REÚSO AGRÍCOLA DE ÁGUA - AQUARAZ-CE

PROJETO EXECUTIVO - META 02 - FASE 02

UNIDADE DE DEMONSTRAÇÃO DE REÚSO URBANO
JARDIM 01-SISTEMA DE IRRIGAÇÃO
LAYOUT E DETALHES

GERÊNCIA:	ENGº ANDRÉ SCHRAMM BRANDÃO	ESCALA:	INDICADA
SUPERVISÃO:	ENGº CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA/ BIOL. SILVANO PORTO PEREIRA	DATA:	JUN/2016
PROJETO:	ENGº RONNEY MENDES MAGALHÃES DE LIMA		
DESENHO:	JOÃO MAURICIO		
ARQUIVO:	AQUIRAZ_06_15_JARDIM01.dwg		



LISTA DE PEÇAS

No.	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	Ø (mm)	QUANT.
01	CURVA 90° BOLSA/BOLSA	UN	50	4
02	TUBO PVC	M	50	4
03	TE COM REDUÇÃO	UN	50/25	2
04	REGISTRO DE CAIXETA	UN	2"	1
05	JANELHO 90° SOLDÁVEL	UN	25	2
06	DISCADOR DE CLORO	UN	1/4"	1
07	LUNA DE UNIÃO SOLDÁVEL	UN	3/4"	2
08	LUNA ROSCA/ROSCA	UN	2"	2
09	REGISTRO DE ESFERA	UN	25	2
10	ADAPTADOR BOLSA/ROSCA	UN	50 x 2"	6
11	LUNA DE UNIÃO ROSCÁVEL	UN	2"	3
12	NIPLE	UN	2"	3
13	FILTRO DE DISCO	UN	2"	2
14	VALVULA SOLENOIDE	UN	2"	1
15	CAIXA DE PROTEÇÃO	UN	-	1
16	COLAR DE TOMADA	UN	50 x 1/2"	1
17	VALVULA ANTI VÁCUO	UN	1/2"	1



Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

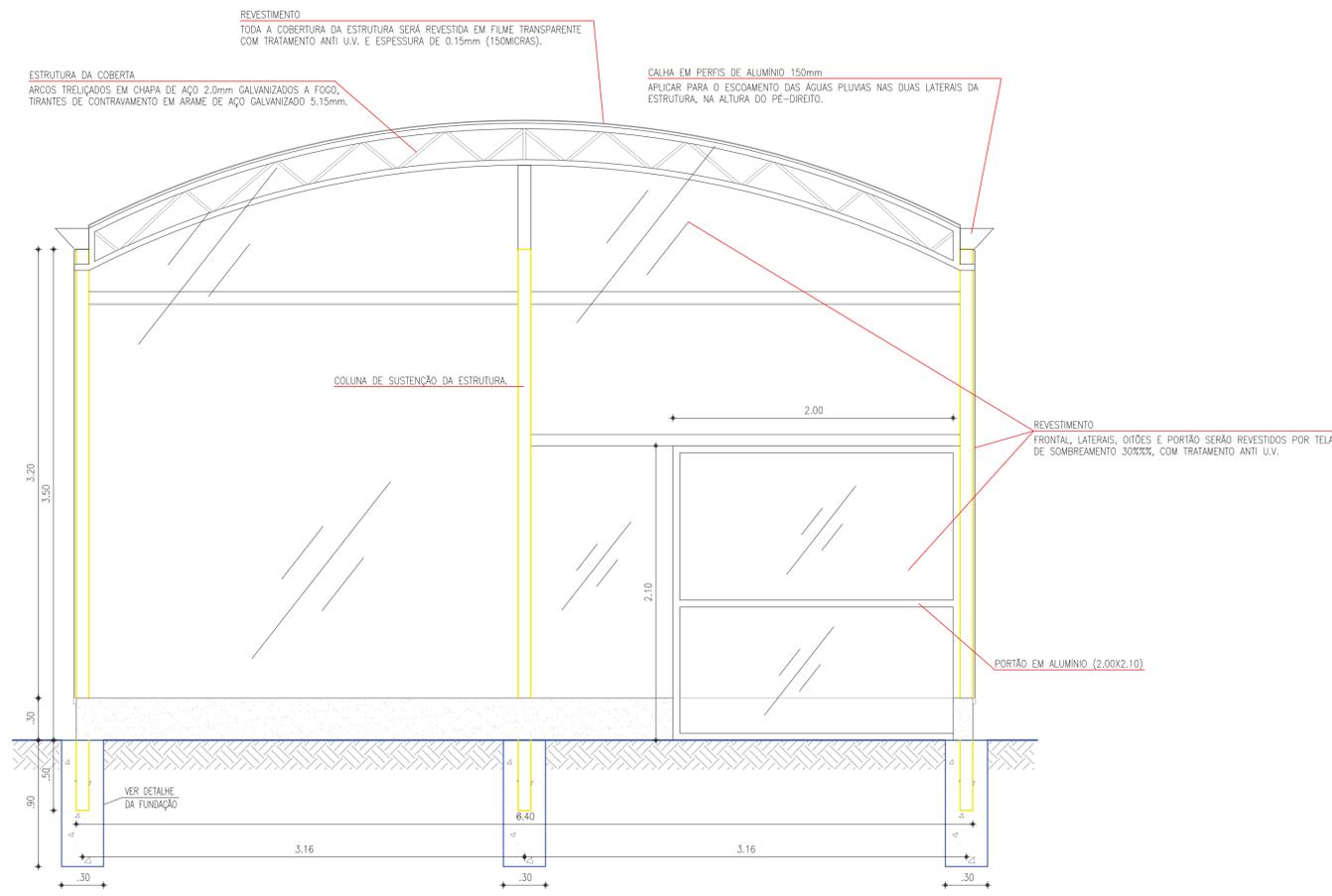
DESENHO: 07/15 PRANCHA Nº: 01/01

CENTRO DE TREINAMENTO, DEMONSTRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO EM REUSO AGRÍCOLA DE ÁGUA - AQUIRAZ-CE

PROJETO EXECUTIVO - META 02 - FASE 02

UNIDADE DE DEMONSTRAÇÃO DE REUSO URBANO
JARDIM 02-SISTEMA DE IRRIGAÇÃO
LAYOUT E DETALHES

GERÊNCIA:	ENGº ANDRÉ SCHRAMM BRANDÃO
SUPERVISÃO:	ENGº CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA/ BIOL. SILVANO PORTO PEREIRA
PROJETO:	ENGº RONNEY MENDES MAGALHÃES DE LIMA
DESENHO:	JOÃO MAURICIO
ARQUIVO:	AQUIRAZ_07_15_JARDIM02.dwg
ESCALA:	INDICADA
DATA:	JUN/2016



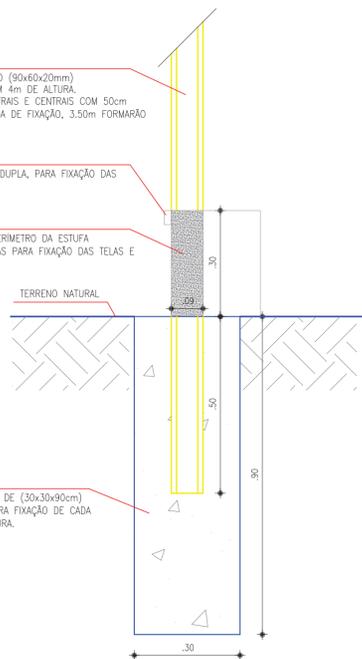
VISTA FRONTAL
ESCALA: 1:25

COLUNA DE SUSTENÇÃO DA ESTRUTURA.
PERFIL DOBRADO DO TIPO "U" ENRUECIDO MEDINDO (90x60x20mm) EM CHAPA DE AÇO DE 1,5mm DE ESPESSURA COM 4m DE ALTURA. APLICAR COMO COLUNAS DE SUSTENÇÃO PERIMÉTRICAS E CENTRAIS COM 50cm ENTERRADO E CONCRETADO NA BASE DA ESTRUTURA DE FIXAÇÃO, 3,50m FORMARÃO O PÉ DIREITO DA ESTUFA.

PERFIL DE ALUMÍNIO
COM BASE SIMPLES E DUPLA, PARA FIXAÇÃO DAS TELAS E FILMES.

MURETA EM CONCRETO
EXECUTAR EM TODO PERÍMETRO DA ESTUFA JUNTAMENTE COM PEÇAS PARA FIXAÇÃO DAS TELAS E PERFIS DE ALUMÍNIO.

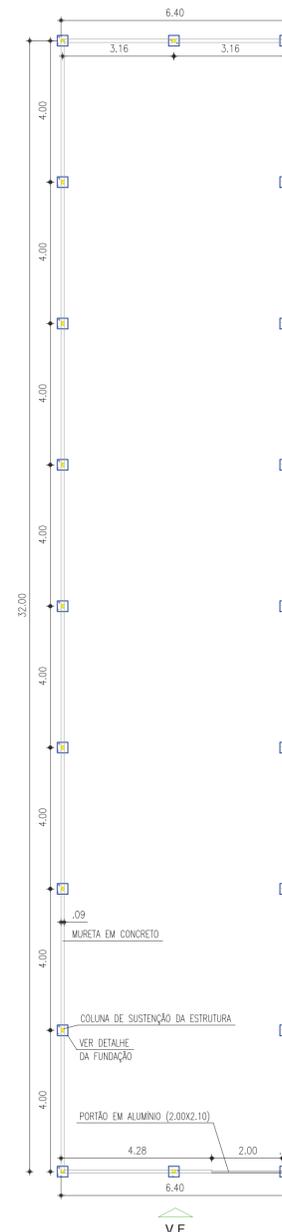
FIXAÇÃO DA ESTRUTURA
ESCAVAÇÃO COM DIMENSÕES MÉDIAS DE (30x30x90cm) PREENCHIMENTO COM CONCRETO PARA FIXAÇÃO DE CADA COLUNA DE SUSTENÇÃO DA ESTRUTURA.



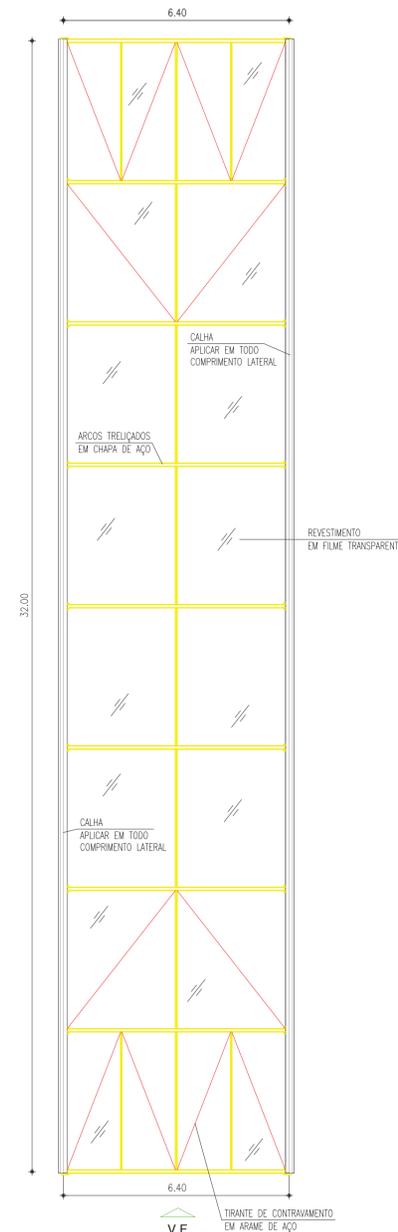
CORTE A-A
ESCALA: 1/10



DETALHE DA FUNDAÇÃO
ESCALA: 1/10
MEDIDAS EM CENTÍMETROS



PLANTA BAIXA
ESCALA: 1:100



PLANTA DE COBERTA
ESCALA: 1:100

OBSERVAÇÕES:

DIMENSÕES

Largura: 6.40m
Comprimento: 32.00m, oito módulos de 4m cada;
Altura: Colunas de 4m, com pé direito de 3.50m.

TRATAMENTO DA ESTRUTURA EM AÇO

Após a fabricação, os perfis em aço são galvanizados a fogo (banho de zinco fundente), conforme normas da ABNT, com camada de zinco não inferior a 50 micras.

PARTES EM AÇO DA ESTRUTURA

Arcos treliçados;
Colunas perimetrais e centrais;
Tirante de contravento em arame de aço galvanizado 5.15mm.

PARTES EM ALUMÍNIO DA ESTRUTURA

Toda a fixação da estrutura da estufa deverá ser feita utilizando parafusos sextavados ou máquina com porcas e arruelas, espesura 5/16" e 1/4", zincados, para maior durabilidade;
Calha para o escoamento da água nas duas laterais da estrutura;
Perfis de alumínio com base simples e duplas
Portão 2.00X2.10m, instalada na cabeceira frontal.

FIXAÇÃO DAS TELAS E FILMES

A fixação das telas e filmes deverá ser feita com mola de aço 2.1mm, encaixadas em perfis de alumínio e demais peças já projetadas para esta fixação.

REVESTIMENTO

Toda a cobertura da estrutura será revestida em filme transparente com tratamento anti U.V. e espesura de 0,15mm (150 micras)
Laterais, frontes, oitões e portão serão revestidos por tela de sombreamento 30%% com tratamento anti U.V.

SOMBREAMENTO

A estufa contará com sistema de sombreamento interno fixo plano, na altura das calhas, com tela de sombreamento 70%% e tratamento anti U.V.

MURETA

Em todo o perímetro da estufa, será construída uma mureta em concreto com 30cm de altura, com perfis de alumínio e demais peças para a fixação das telas.

ESCAVAÇÃO E CONCRETAGEM

Para a fixação de cada coluna de sustentação da estrutura, será escavado um buraco médio de 30x30x90cm, onde as mesmas serão concretadas. As colunas terá 4m de comprimento, sendo que destes, 50cm serão enterrados e 3.50m formarão o pé direito.

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

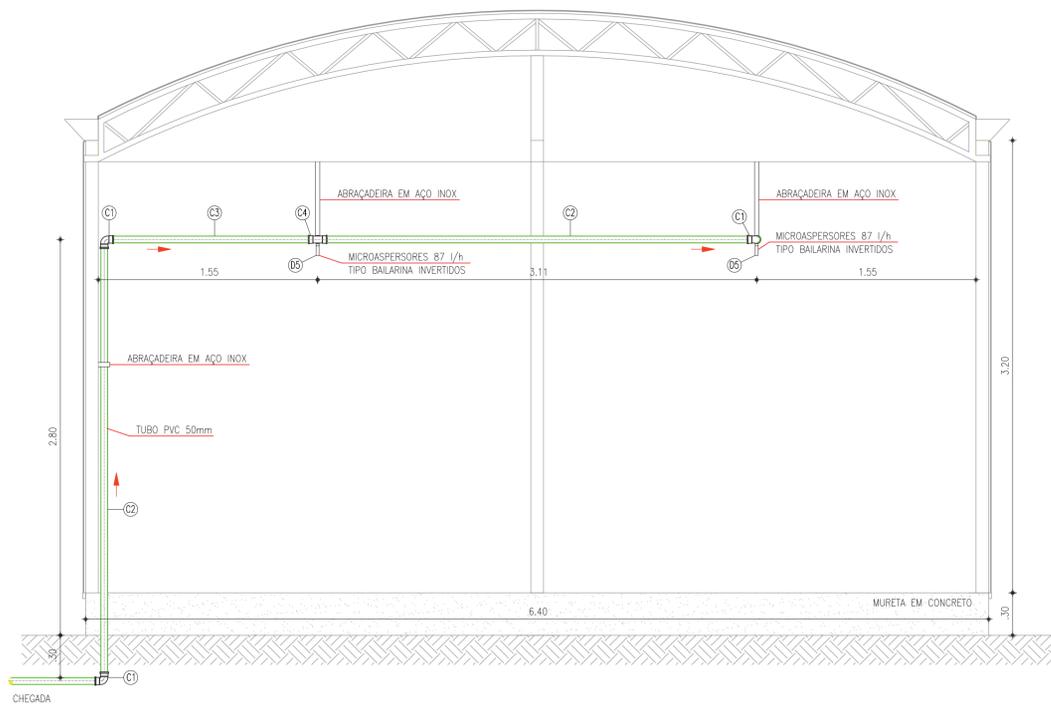
R E V I S Ã O

	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA	DESENHO: 08/15	PRANCHA Nº: 01/02
	CENTRO DE TREINAMENTO, DEMONSTRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO EM REUSO AGRÍCOLA DE ÁGUA - AQUIRAZ-CE PROJETO EXECUTIVO - META 02 - FASE 03		
ESTUFA AGRÍCOLA PLANTA BAIXA, COBERTA, VISTA E DETALHE			

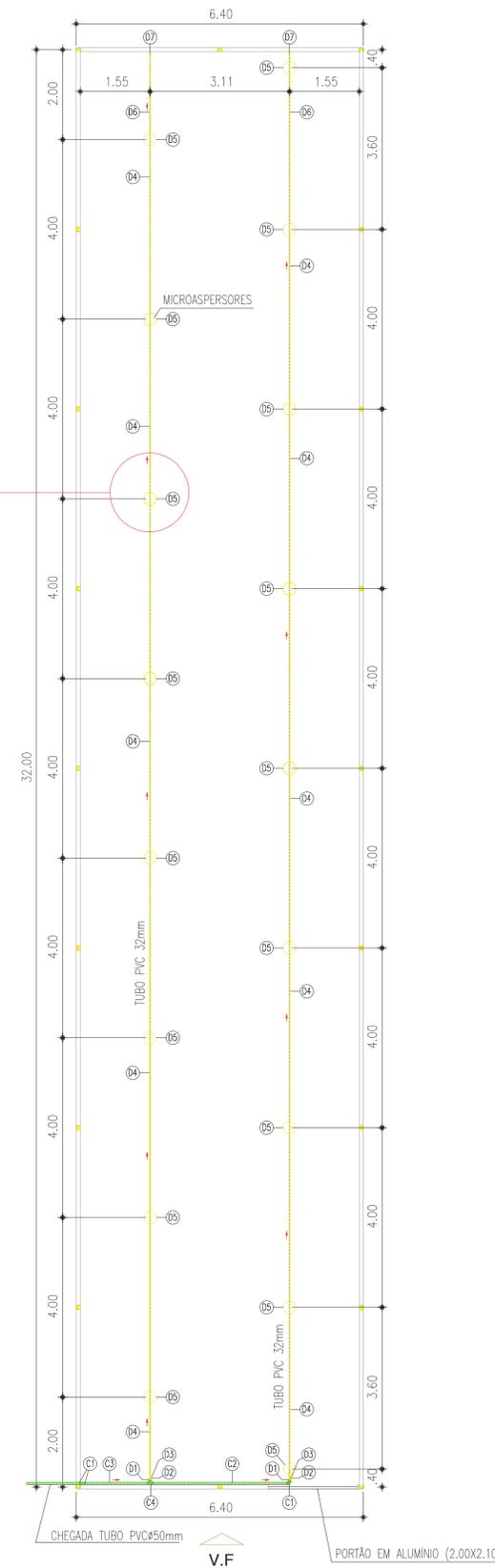
GERÊNCIA:	ENGº ANDRÉ SCHRAMM BRANDÃO		
SUPERVISÃO:	ENGº CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA/ BIOL. SILVANO PORTO PEREIRA		
PROJETO:	ENGº RONNEY MENDES MAGALHÃES DE LIMA		
DESENHO:	JOÃO MAURÍCIO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	AQUIRAZ_08_15_ESTUFA01.dwg	DATA:	JUN/2016



DET. MICROASPERSORES
ESCALA: SEM



VISTA FRONTAL
ESCALA: 1:25



PLANTA BAIXA
ESCALA: 1:100

LISTA DE PEÇAS				
No.	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	Ø (mm)	QUANT.
C1	CURVA 90° SOLDÁVEL	PVC	50	3
C2	TUBO SOLDÁVEL COM PONTAS, L=3.05m	PVC	50	2
C3	TUBO SOLDÁVEL COM PONTAS, L=1.45m	PVC	50	1
C4	TE SOLDÁVEL	PVC	50	1
D1	BUCHA DE REDUÇÃO SOLDÁVEL LONGA	PVC	50x32	2
D2	TUBO SOLDÁVEL COM PONTAS, L=0.10m	PVC	32	2
D3	REGISTRO DE ESTEIRA VS SOLDÁVEL	PVC	32	2
D4	TUBO SOLDÁVEL COM PONTA E BOLSA, L=6.00m	PVC	32	10
D5	MICROASPERSORES 87 1/h, TIPO BALARINA INVERTIDOS	PVC	32	17
D6	TUBO SOLDÁVEL COM PONTAS, L=1.70m	PVC	32	2
D7	CAP SOLDÁVEL	PVC	32	2

OBSERVAÇÕES:
IRRIGAÇÃO

O sistema será através de microaspersores tipo bailarina invertidos de 87 l/h cada, composto por 02 linhas de microaspersor e um registro para cada linha, sendo que as mesmas serão espaçadas de forma triangular, ou seja, os microaspersores de uma linha se desencontram da outra linha, formando uma melhor distribuição da água. A tubulação da linha de microaspersor será pvc de 32mm e as demais tubulações serão de pvc 50mm. O sistema irá conter um sistema de retrolavagem com filtro de disco e manômetros de glicerina antes e depois do filtro para leitura de pressão manométrica do sistema e facilitar a tomada de decisão de limpeza do filtro.

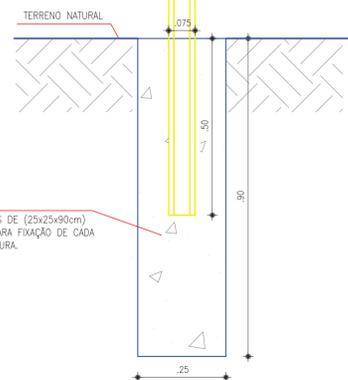
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				

	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA	DESENHO 09/15	PRANCHA Nº 02/02
	CENTRO DE TREINAMENTO, DEMONSTRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO EM REUSO AGRÍCOLA DE ÁGUA - AQUIRAZ-CE PROJETO EXECUTIVO META 02 - FASE 03 ESTUFA AGRÍCOLA IRRIGAÇÃO PLANTA BAIXA, VISTA E DETALHE		

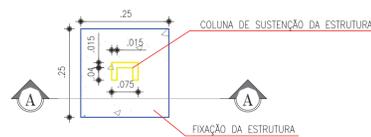
GERÊNCIA:	ENGº ANDRÉ SCHRAMM BRANDÃO		
SUPERVISÃO:	ENGº CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA/ BIOL. SILVANO PORTO PEREIRA		
PROJETO:	ENGº RONNEY MENDES MAGALHÃES DE LIMA		
DESENHO:	JOÃO MAURÍCIO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	AQUIRAZ_09_15_ESTUFA02.dwg	DATA:	JUN/2016

COLUNA DE SUSTENÇÃO DA ESTRUTURA
 PERFIL DOBRADO DO TIPO "U" ENRIJECIDO MEDINDO (75x40x15mm)
 EM CHAPA DE AÇO DE 2,0mm DE ESPESURA COM 4m DE ALTURA
 APLICAR COMO COLUNAS DE SUSTENÇÃO PERIMÉTRICAS E CENTRAIS COM 50cm
 ENTERRADO E CONCRETADO NA BASE DA ESTRUTURA DE FIXAÇÃO, 3,50m FORMARÃO
 O PÉ DIREITO DO TELADO.

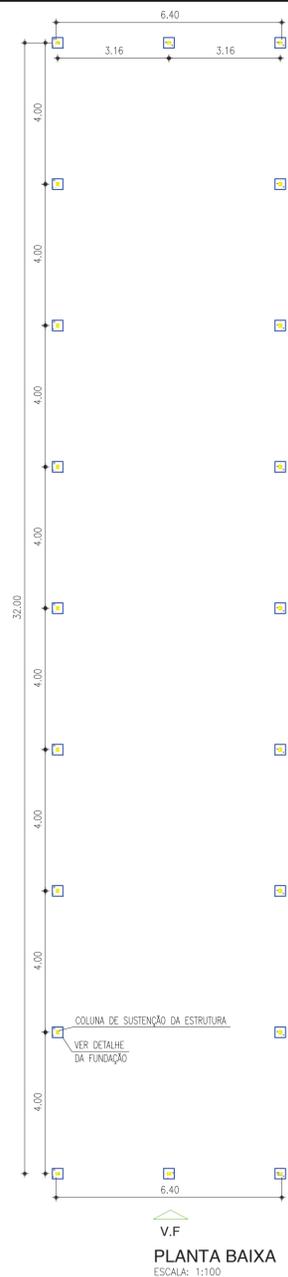
FIXAÇÃO DA ESTRUTURA
 ESCAVAÇÃO COM DIMENSÕES MÉDIAS DE (25x25x90cm)
 PREENCHIMENTO COM CONCRETO PARA FIXAÇÃO DE CADA
 COLUNA DE SUSTENÇÃO DA ESTRUTURA.



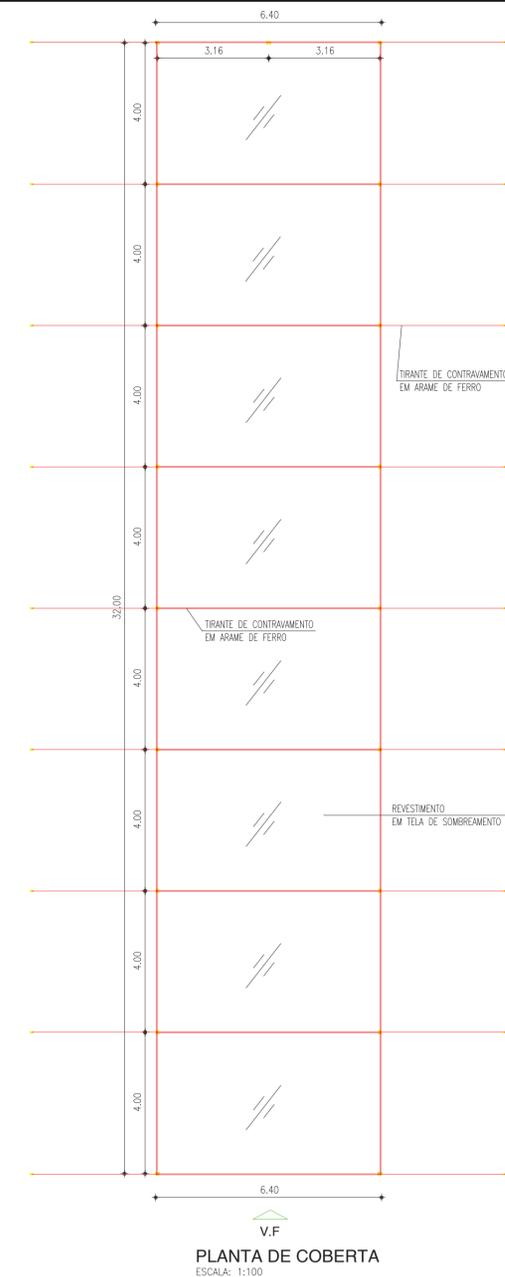
CORTE A-A
 ESCALA: 1/10



DETALHE DA FUNDAÇÃO
 ESCALA: 1/10
 MEDIDAS EM CENTÍMETROS



PLANTA BAIXA
 ESCALA: 1:100



PLANTA DE COBERTA
 ESCALA: 1:100

REVESTIMENTO
 TODA A COBERTURA DA ESTRUTURA SERÁ REVESTIDA EM TELA DE SOMBREAMENTO
 MONOFILAMENTO 50%%, COM TRATAMENTO CONTRA RAIOS U.V.

PERFIL DE ALUMÍNIO
 COM BASE DUPLA, PARA FIXAÇÃO DAS TELAS.

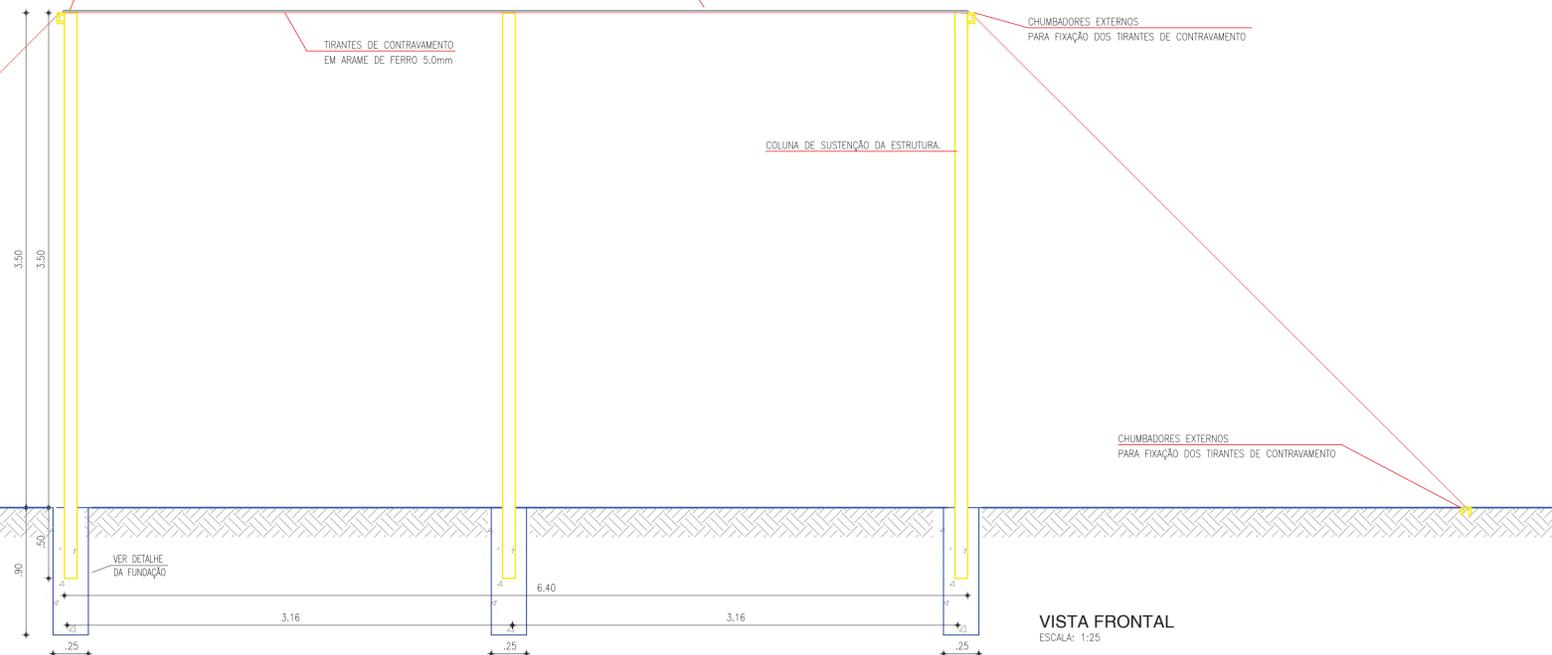
TIRANTES DE CONTRAVIMENTO
 EM ARAME DE FERRO 5,0mm

CHUMBADORES EXTERNOS
 PARA FIXAÇÃO DOS TIRANTES DE CONTRAVIMENTO

COLUNA DE SUSTENÇÃO DA ESTRUTURA

CHUMBADORES EXTERNOS
 PARA FIXAÇÃO DOS TIRANTES DE CONTRAVIMENTO

TIRANTES DE CONTRAVIMENTO
 EM ARAME DE FERRO 5,0mm



VISTA FRONTAL
 ESCALA: 1:25

OBSERVAÇÕES:

DIMENSÕES

Largura: 6.40m
 Comprimento: 32.00m, quatro módulos de 8m cada;
 Altura: Colunas de 4m, com pé direito de 3.50m.

TRATAMENTO DA ESTRUTURA EM AÇO

Após a fabricação, os perfis em aço são galvanizados a fogo (banho de zinco fundente), conforme normas da ABNT, com camada de zinco não inferior a 50 micras.

PARTES EM AÇO DA ESTRUTURA

Colunas perimetrais e centrais;
 Chumbadores externos para fixação dos tirantes de contravimento, produzidos em ferro de construção 5.0mm e perfil tipo "u" enrijecido 75x40x15mm em chapa de 2.0mm de espessura.

PARTES EM ALUMÍNIO DA ESTRUTURA

Toda a fixação da estrutura do telado deverá ser feita utilizando parafusos sextavados ou máquina com porcas e arruelas, espesura 5/16" e 1/4", zincados, para maior durabilidade;
 Perfis de alumínio com base dupla, para fixação das telas.

FIXAÇÃO DAS TELAS

A fixação das telas deverá ser feita com mala de aço 2.1mm, encaixadas em perfis de alumínio e demais peças já projetadas para esta fixação.

REVESTIMENTO

Toda a cobertura da estrutura será revestida em tela de sombreamento monofilamento 50%%, com tratamento anti U.V.
 As laterais e frontais serão abertas, sem revestimento.

ESCAVAÇÃO E CONCRETAGEM

Para a fixação de cada coluna de sustentação da estrutura, será escavado um buraco médio de 25x25x90cm, onde as mesmas serão concretadas. As colunas terá 4m de comprimento, sendo que destes, 50cm serão enterrados e 3.50m formarão o pé direito.

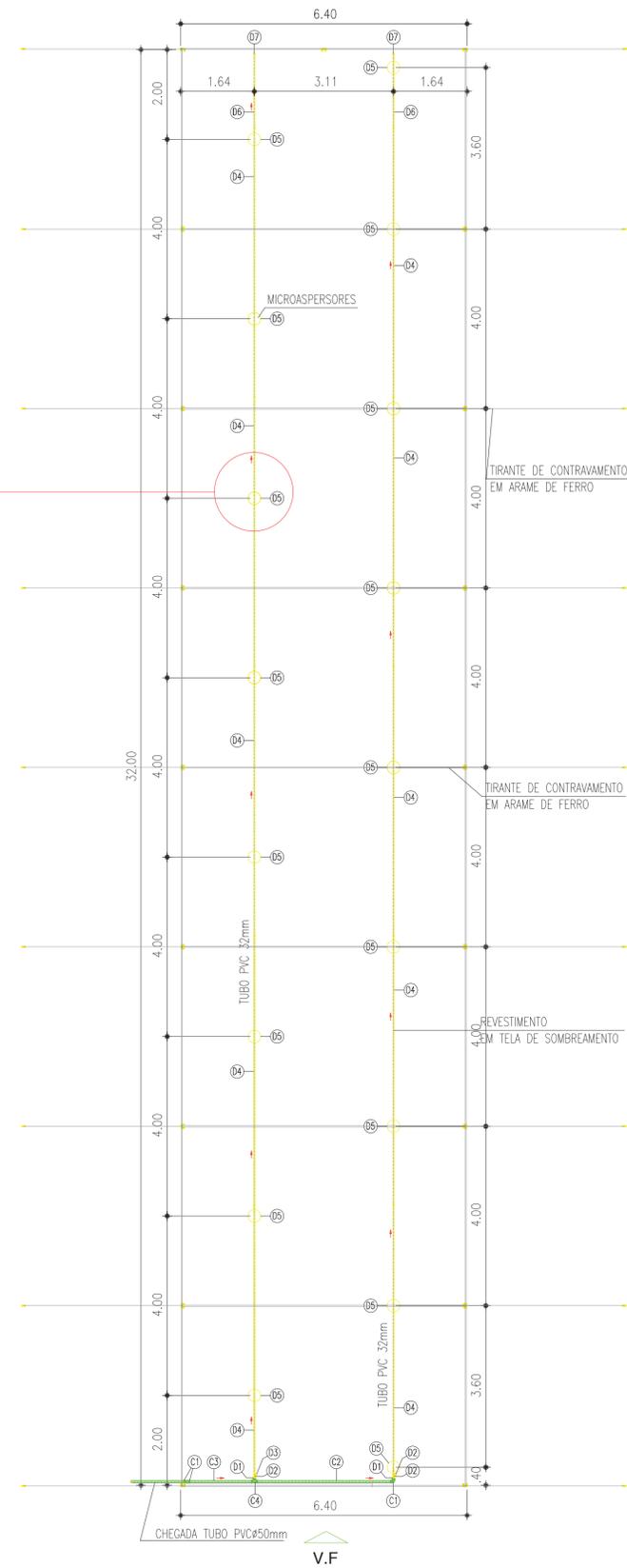
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				

	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA	DESENHO 10/15	PRANCHA Nº 01/02
	CENTRO DE TREINAMENTO, DEMONSTRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO EM REUSO AGRÍCOLA DE ÁGUA - AQUIRAZ-CE PROJETO EXECUTIVO - META 02 - FASE 03		
	TELADO AGRÍCOLA 01 PLANTA BAIXA, COBERTA, VISTA E DETALHE		

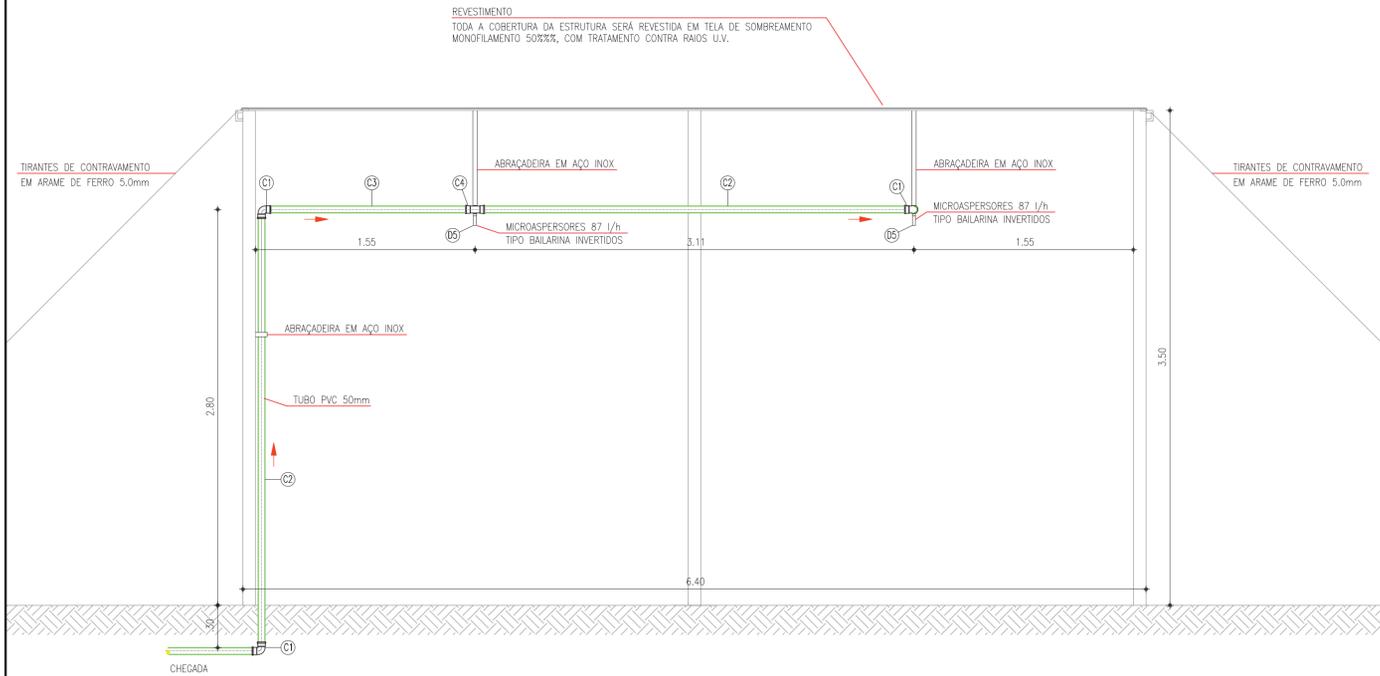
GERÊNCIA:	ENGº ANDRÉ SCHRAMM BRANDÃO		
SUPERVISÃO:	ENGº CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA/ BIOL. SILVANO PORTO PEREIRA		
PROJETO:	ENGº RONNEY MENDES MAGALHÃES DE LIMA		
DESENHO:	JOÃO MAURÍCIO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	AQUIRAZ_10_15_TELADO01.1.dwg	DATA:	JUN/2016



DET. MICROASPERSORES
ESCALA: SEM



PLANTA BAIXA
ESCALA: 1:100



VISTA FRONTAL
ESCALA: 1:25

LISTA DE PEÇAS				
No.	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	Ø (mm)	QUANT.
C1	CURVA 90° SOLDÁVEL	PVC	50	3
C2	TUBO SOLDÁVEL COM PONTAS, L=3.05m	PVC	50	2
C3	TUBO SOLDÁVEL COM PONTAS, L=1.45m	PVC	50	1
C4	TE SOLDÁVEL	PVC	50	1
D1	BUCHA DE REDUÇÃO SOLDÁVEL LONGA	PVC	50x32	2
D2	TUBO SOLDÁVEL COM PONTAS, L=0.10m	PVC	32	2
D3	REGISTRO DE ESPERA VS SOLDÁVEL	PVC	32	2
D4	TUBO SOLDÁVEL COM PONTA E BOLSA, L=6.00m	PVC	32	10
D5	MICROASPERSORES 87 l/h, TIPO BAILARINA INVERTIDOS	PVC	32	17
D6	TUBO SOLDÁVEL COM PONTAS, L=1.70m	PVC	32	2
D7	CAP SOLDÁVEL	PVC	32	2

OBSERVAÇÕES:
IRRIGAÇÃO

O sistema será através de microaspersores tipo bailarina invertidos de 87 l/h cada, composto por 02 linhas de microaspersor e um registro para cada linha, sendo que as mesmas serão espaçadas de forma triangular, ou seja, os microaspersores de uma linha se desencontram da outra linha, formando uma melhor distribuição da água. A tubulação da linha de microaspersor será pvc de 32mm e as demais tubulações serão de pvc 50mm. O sistema irá conter um sistema de retrolavagem com filtro de disco e manômetros de glicerina antes e depois do filtro para leitura de pressão manométrica do sistema e facilitar a tomada de decisão de limpeza do filtro.

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

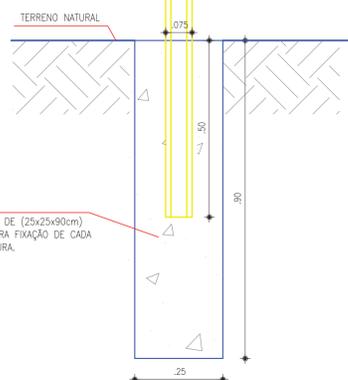
REVISÃO

	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA	DESENHO 11/15	PRANCHA Nº 02/02
	CENTRO DE TREINAMENTO, DEMONSTRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO EM REUSO AGRÍCOLA DE ÁGUA - AQUIRAZ-CE PROJETO EXECUTIVO TELADO AGRÍCOLA 01 IRRIGAÇÃO PLANTA BAIXA, VISTA E DETALHE		

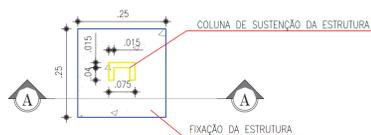
GERÊNCIA:	ENGº ANDRÉ SCHRAMM BRANDÃO		
SUPERVISÃO:	ENGº CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA/ BIOL. SILVANO PORTO PEREIRA		
PROJETO:	ENGº RONNEY MENDES MAGALHÃES DE LIMA		
DESENHO:	JOÃO MAURÍCIO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	AQUIRAZ_11_15_TELADO01.2.dwg	DATA:	JUN/2016

COLUNA DE SUSTENÇÃO DA ESTRUTURA
 PERFIL DOBRADO DO TIPO "U" ENRIJECIDO MEDINDO (75x40x15mm)
 EM CHAPA DE AÇO DE 2,0mm DE ESPESURA COM 4m DE ALTURA
 APLICAR COMO COLUNAS DE SUSTENÇÃO PERIMÉTRICAS E CENTRAIS COM 50cm
 ENTERRADO E CONCRETADO NA BASE DA ESTRUTURA DE FIXAÇÃO, 3,50m FORMARÃO
 O PÉ DIREITO DO TELADO.

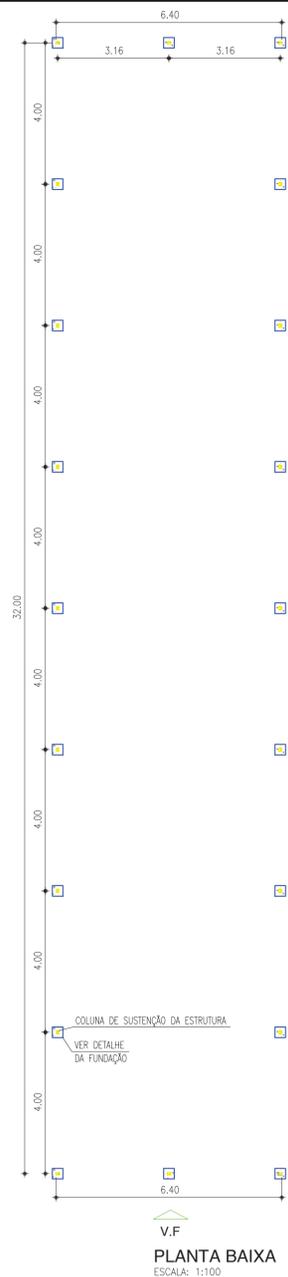
FIXAÇÃO DA ESTRUTURA
 ESCAVAÇÃO COM DIMENSÕES MÉDIAS DE (25x25x90cm)
 PREENCHIMENTO COM CONCRETO PARA FIXAÇÃO DE CADA
 COLUNA DE SUSTENÇÃO DA ESTRUTURA.



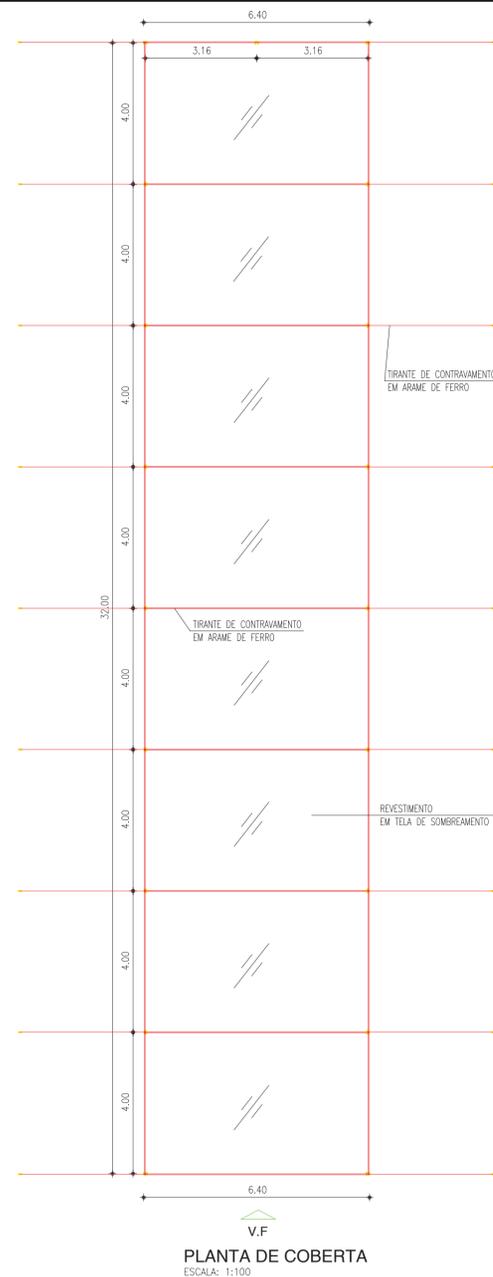
CORTE A-A
 ESCALA: 1/10



DETALHE DA FUNDAÇÃO
 ESCALA: 1/10
 MEDIDAS EM CENTÍMETROS



PLANTA BAIXA
 ESCALA: 1:100



PLANTA DE COBERTA
 ESCALA: 1:100

REVESTIMENTO
 TODA A COBERTURA DA ESTRUTURA SERÁ REVESTIDA EM TELA DE SOMBREAMENTO
 MONOFILAMENTO 300%%, COM TRATAMENTO CONTRA RAIOS U.V.

PERFIL DE ALUMÍNIO
 COM BASE DUPLA, PARA FIXAÇÃO DAS TELAS.

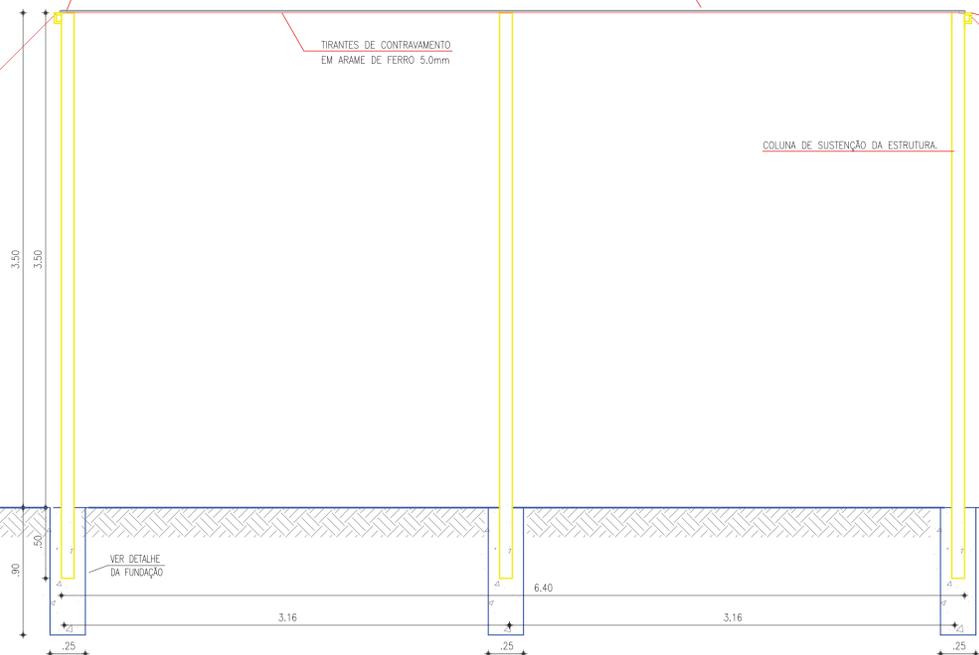
TIRANTES DE CONTRAVIMENTO
 EM ARAME DE FERRO 5,0mm

CHUMBADORES EXTERNOS
 PARA FIXAÇÃO DOS TIRANTES DE CONTRAVIMENTO

COLUNA DE SUSTENÇÃO DA ESTRUTURA

CHUMBADORES EXTERNOS
 PARA FIXAÇÃO DOS TIRANTES DE CONTRAVIMENTO

TIRANTES DE CONTRAVIMENTO
 EM ARAME DE FERRO 5,0mm



VISTA FRONTAL
 ESCALA: 1:25

OBSERVAÇÕES:

DIMENSÕES

Largura: 6.40m
 Comprimento: 32.00m, quatro módulos de 8m cada;
 Altura: Colunas de 4m, com pé direito de 3.50m.

TRATAMENTO DA ESTRUTURA EM AÇO

Após a fabricação, os perfis em aço são galvanizados a fogo (banho de zinco fundente), conforme normas da ABNT, com camada de zinco não inferior a 50 micras.

PARTES EM AÇO DA ESTRUTURA

Colunas perimetrais e centrais;
 Chumbadores externos para fixação dos tirantes de contravimento, produzidos em ferro de construção 5.0mm e perfil tipo "u" enrijecido 75x40x15mm em chapa de 2.0mm de espessura.

PARTES EM ALUMÍNIO DA ESTRUTURA

Toda a fixação da estrutura do telado deverá ser feita utilizando parafusos sextavados ou máquina com porcas e arruelas, espesura 5/16" e 1/4", zincados, para maior durabilidade;
 Perfis de alumínio com base dupla, para fixação das telas.

FIXAÇÃO DAS TELAS

A fixação das telas deverá ser feita com mala de aço 2.1mm, encaixadas em perfis de alumínio e demais peças já projetadas para esta fixação.

REVESTIMENTO

Toda a cobertura da estrutura será revestida em tela de sombreamento monofilamento 300%%, com tratamento anti U.V.
 As laterais e frontais serão abertas, sem revestimento.

ESCAVAÇÃO E CONCRETAGEM

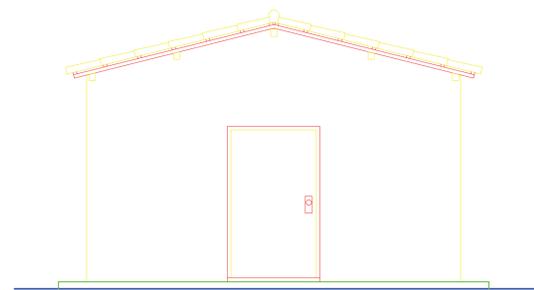
Para a fixação de cada coluna de sustentação da estrutura, será escavado um buraco médio de 25x25x90cm, onde as mesmas serão concretadas. As colunas terá 4m de comprimento, sendo que destes, 50cm serão enterrados e 3.50m formarão o pé direito.

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				

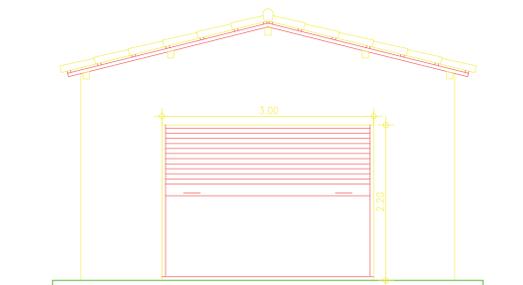


COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA	DESENHO 13/15	PRANCHA Nº 02/02
CENTRO DE TREINAMENTO, DEMONSTRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO EM REUSO AGRÍCOLA DE ÁGUA - AQUIRAZ-CE PROJETO EXECUTIVO - META 02 - FASE 03		
TELADO AGRÍCOLA 02 PLANTA BAIXA, COBERTA, VISTA E DETALHE		

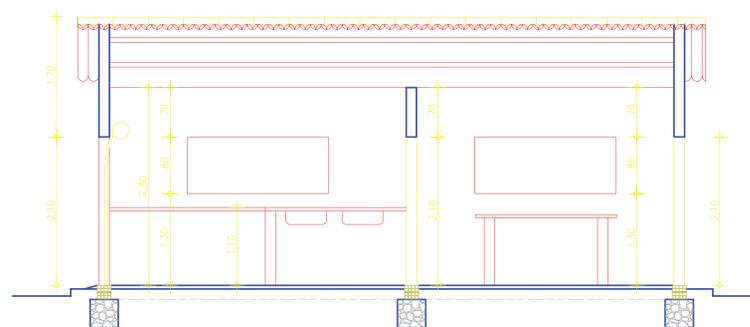
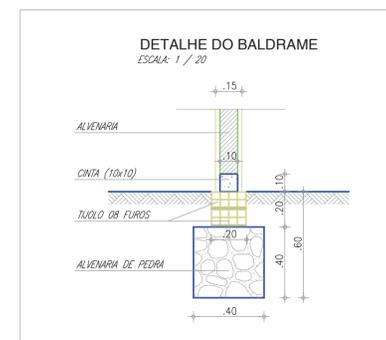
GERÊNCIA:	ENGº ANDRÉ SCHRAMM BRANDÃO		
SUPERVISÃO:	ENGº CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA/ BIOL. SILVANO PORTO PEREIRA		
PROJETO:	ENGº RONNEY MENDES MAGALHÃES DE LIMA		
DESENHO:	JOÃO MAURÍCIO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	AQUIRAZ_13_15_TELADO02.2.dwg	DATA:	JUN/2016



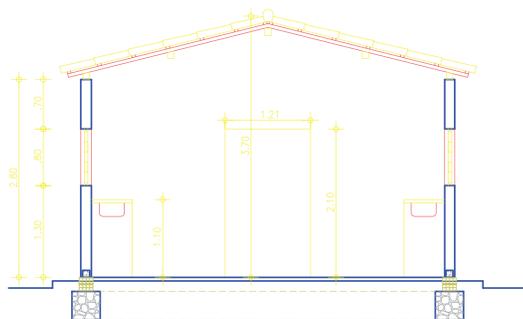
5 VISTA 01
ESCALA: 1/50



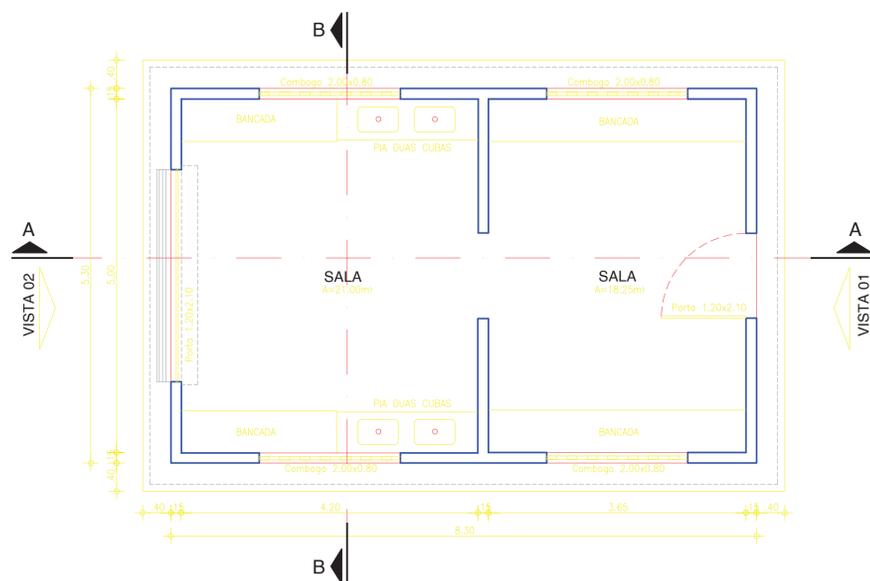
6 VISTA 02
ESCALA: 1/50



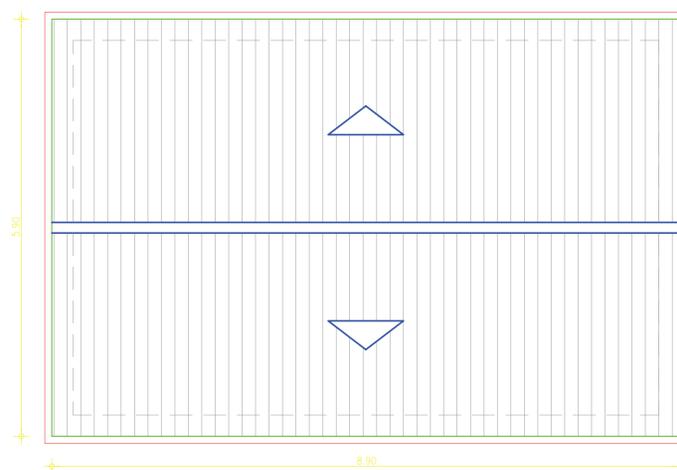
3 CORTE - AA
ESCALA: 1/50



4 CORTE - BB
ESCALA: 1/50



1 PLANTA BAIXA
ESCALA: 1/50



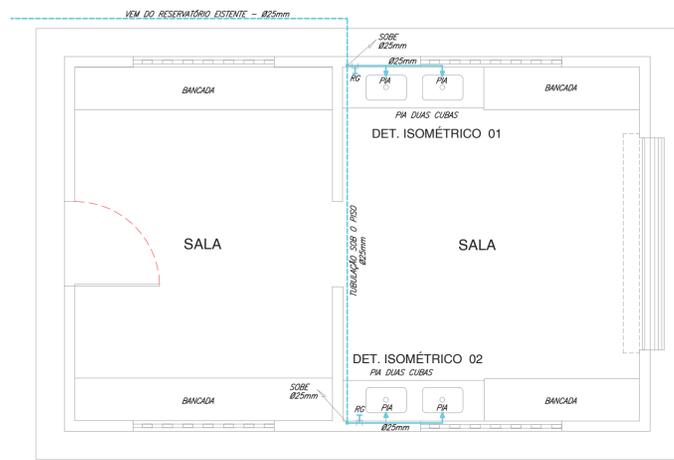
2 PLANTA DA COBERTA
ESCALA: 1/50

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

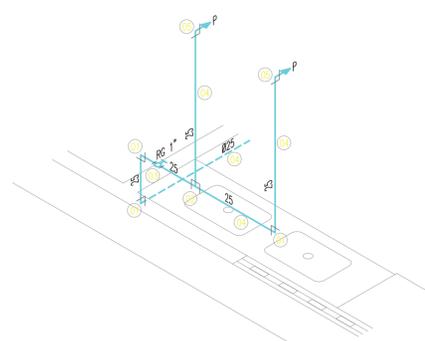
REVISÃO

	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA	DESENHO 14/15	PRANCHA Nº 01/02
	CENTRO EM REÚSO AGRÍCOLA DE ÁGUA - AQUIRAZ/CE PROJETO BÁSICO - META 2 - FASE 2		
CASA DE HIGIENIZAÇÃO - PACKING HOUSE PLANTA BAIXA E CORTES			

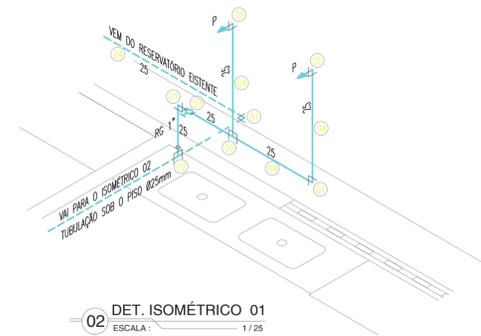
GERÊNCIA:	Engº ANDRÉ SCHIRAMM BRANDÃO		
COORDENAÇÃO:	SILVANO PORTO PEREIRA		
PROJETO:	Engº RONNEY MENDES MAGALHÃES DE LIMA		
DESENHO:	KAIO BEVILAQUA CARNEIRO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	AQUIRAZ_14_15_HIGIENIZAÇÃO.dwg	DATA:	JUN/2015



01 PLANTA BAIXA - HIDRÁULICA
ESCALA: 1/50



02 DET. ISOMÉTRICO 01
ESCALA: 1/25



02 DET. ISOMÉTRICO 02
ESCALA: 1/25

LISTA DE MATERIAL			
Nº	DISCRIMINAÇÃO	QTD	UN
01	JOELHO 90° PVC Ø 25mm	06	un
02	TE PVC Ø 25mm	03	un
03	REGISTRO DE GAVETA Ø 32mm	02	un
04	TUBO SOLDÁVEL PVC Ø25mm	30	m
05	JOELHO DE REDUÇÃO SOLDÁVEL COM ROSCA PVC 90° Ø25 x 1/4"	04	un

LEGENDA SANITÁRIA:

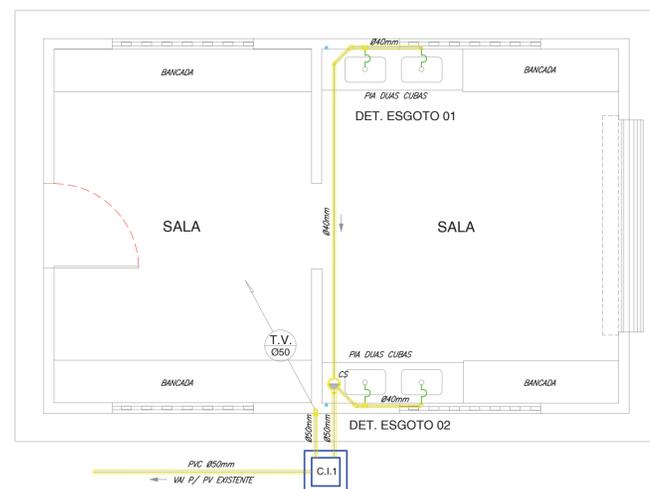
- CAIXA DE INSPEÇÃO EM ALVENARIA COM TAMPA EM CONCRETO, IMPERMEABILIZADA COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRACO 1:3 EM VOLUME, DIMENSÕES 40x40cm, FECHAMENTO ERMÉTICO.
- CAIXA SIFONADA PVC, Ø CONFORME PLANTA
- TUBO DE VENTILAÇÃO Ø50mm

LEGENDA HIDRÁULICA

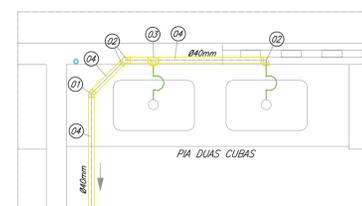
- TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA EM PVC SOLDÁVEL - TIPORE OU FORTILIT EMBUTIDO NA PAREDE OU PELO FORRO FALSO.
- TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA EM PVC SOLDÁVEL - TIPORE OU FORTILIT EMBUTIDO NO PISO OU SOBRE O FORRO.
- REGISTRO DE GAVETA COM ACABAMENTO - DECA, DOCOL OU FABRIMAR
- PIA PONTO HIDRÁULICO PARA PIA, FÁB, FABRIMAR OU SIMILAR
- TUBULAÇÃO QUE SOBE.
- TUBULAÇÃO QUE DESCE.
- SEQUE.
- JOELHO 90 GRAUS
- TE 90 GRAUS
- REDUÇÃO
- CURVA 45 GRAUS

LEGENDA DE PONTOS HIDRÁULICOS, BITOLAS E ALTURAS

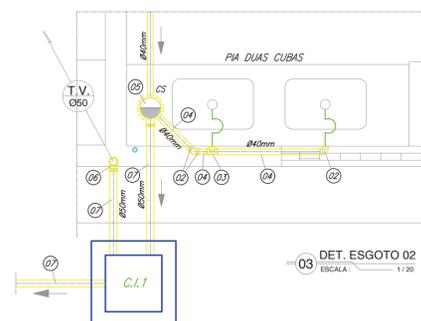
ABREVIATURA	DESCRIÇÃO	Ø	ALTURA
P	PIA	Ø1/2"	1,10m
RG	REGISTRO DE GAVETA	-	0,30m



01 PLANTA BAIXA - SANITÁRIA
ESCALA: 1/50



02 DET. ESGOTO 01
ESCALA: 1/20



03 DET. ESGOTO 02
ESCALA: 1/20

LISTA DE MATERIAL			
Nº	DISCRIMINAÇÃO	QTD	UN
01	JOELHO PVC 45° Ø40mm	01	un
02	JOELHO PVC 90° Ø40mm	06	un
03	TE PVC Ø40mm	02	un
04	TUBO PVC Ø40mm	12	m
05	CAIXA SIFONADA EM PVC SAÍDA 50mm	01	un
06	JOELHO PVC 90° Ø50mm	01	un
07	TUBO PVC Ø50mm	12	m

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				

	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA	DESENHO 15/15	PRANCHA Nº 01/02
	CENTRO EM REÚSO AGRÍCOLA DE ÁGUA - AQUIRAZ/CE PROJETO BÁSICO - META 2 - FASE 2		
CASA DE HIGIENIZAÇÃO - PACKING HOUSE INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS			

GERÊNCIA:	Engº ANDRÉ SCHIRAMM BRANDÃO		
COORDENAÇÃO:	SILVANO PORTO PEREIRA		
PROJETO:	Engº RONNEY MENDES MAGALHÃES DE LIMA		
DESENHO:	Washington Paula da Silva	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	AQUIRAZ_15_15_HIGIENIZAÇÃO.dwg	DATA:	JUN/2015



Especificações Técnicas

7. Especificações Técnica

7.1 Microaspersor com microtubo e haste

Os microaspersores devem possuir vazão de no mínimo 50 L/h, formando diâmetro molhado de 5 metros aproximadamente a uma pressão de serviço de 10 m.c.a. A altura da haste deve ser de 40 cm e o microtubo diâmetro de 5mm possuindo em uma de suas extremidades um conector para tubo PELBD. Para este item pode haver ou não sistema de autocompensação.

7.2 Aspersor escamoteável

Os aspersores escamoteáveis devem possuir corpo de 15 cm aproximadamente com entrada roscável 3/4" na parte inferior. Tubo de subida de até 8 centímetros. Vazão aproximada de 0,35 m/hora, raio de ação de 3 metros aproximadamente a uma pressão de serviço de 10 m.c.a.

7.3 Gotejador Tipo Botão KATIF

O gotejador deve ser do tipo "botão" autocompensante com sistema autolimpante devendo o mesmo possuir um filtro de entrada e formação de fluxo turbulento em seu labirinto para se evitar oclusão pelo uso de água de baixa qualidade, duas saídas laterais do gotejador, vazão nominal de 2 a 4 L/h a pressão de serviço de 8-10 m.c.a

7.4 Tubo Gotejador DN16

O tubo gotejador deve ser de PELB (Polietileno linear de baixa densidade), diâmetro nominal DN16, espessura da parede de 0,9mm aproximadamente, com gotejadores "intrusos" autocompensantes e autolimpantes (vazão nominal de 3,5 a 4 L/h a pressão de serviço de 10 m.c.a) espaçados em 0,5m devendo os mesmos possuírem um filtro de entrada e formação de fluxo turbulento em seu labirinto para se evitar oclusão pelo uso de água de baixa qualidade.

7.5 Fita Gotejadora DN16

A fita gotejadora deve possuir diâmetro nominal DN 16 e diâmetro interno 16,1 mm aproximadamente, Os gotejadores são do tipo pastilha (plano ou flat) já inseridos na fita espaçados em 0,3m. A vazão nominal de 1,6 l/h aproximadamente a uma pressão de 10 m.c.a.

7.6 Filtro de Disco 2"

Filtro em "Y" para proteção de sistemas contra o entupimento. Limpeza manual, roscável 2", vazão de até 25m³/h. Elemento filtrante em disco com filtração mínima de 120 mesh.

7.7 Controlador 8 Estações

Controlador em caixa plástica, para ambiente interno, com visor LCD para visualização de dados de programação. Bateria inclusa, proteção eletrônica contra curtos-circuitos. Capacidade mínima para 8 estações. Sistema de alimentação de 220 V, saída do Transformador: 24VAC 1,0 amp.

7.8 Válvula Elétrica com Solenóide 2"

Válvula solenóide para água e outros líquidos de baixa viscosidade. Corpo e Tampa feito com material de náilon reforçado. Conexão de entrada e saída com rosca 2".



Temperatura da água de até 50° graus. Normalmente fechada NF (abre ao energizar). Bobina 24Vca. Pressão de operação: (mínima e máxima) 0,4 a 10kgf/cm²

7.9 Dosador de Cloro Pastilha

Dosador de cloro para uso com pastilhas orgânicas de tricloro. Cloração de vazão acima de 15 m³/hora. Funcionamento do equipamento através do fluxo de água na tubuação sem necessidade de energia elétrica.

7.10 Muda de coco

Mudas de coqueiro (*Cocos nucifera*) certificadas livres de qualquer doença ou praga. Variedades anão verde ou híbrido (BRS001) com semente exposta ou em saco plástico com substrato. Altura da muda de no mínimo 70 centímetros e 4 folhas abertas.

7.11 Muda de manga

Mudas de manga (*Mangifera indica*) certificadas livres de qualquer doença ou praga. Variedade Tomy Atkins enxertadas e com altura mínima de 50 cm.

7.12 Muda de goiaba

Mudas de goiaba (*Psidium guajava*) variedade paluma. As mudas devem ser certificadas livres de qualquer doença ou praga. Altura da muda de no mínimo 50 cm.

7.13 Muda de maracujá

Mudas de maracujá (*Passiflora edulis*) do tipo amarelo. As mudas devem ser certificadas livres de qualquer doença ou praga. Altura da muda de no mínimo 40 cm.

7.14 Mudanças de banana

Mudas de banana (*Musa sp.*) variedade pacovan. As mudas devem ser oriundas da micropropagação por cultura de tecidos. As mesmas devem ser certificadas livres de qualquer doença ou praga. Altura da muda de no mínimo 50 cm.



ART



8. ART



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

**ART OBRA / SERVIÇO -
REGISTRO ANTES DO
TÉRMINO DA
OBRA/SERVIÇO
Nº CE20160085319**

INICIAL
INDIVIDUAL

1. Responsável Técnico

RONNEY MENDES MAGALHAES DE LIMA

Título profissional: ENGENHEIRO AGRONOMO

RNP: 061393281-1

2. Contratante

Contratante: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

AVENIDA AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES 1030

CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57

Nº: 1030

Complemento:

Bairro: VILA UNIÃO

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60420280

País: Brasil

Telefone: (85) 3101-1949

Email:

Contrato: S/N

Celebrado em: 18/07/2016

Valor: R\$ 1,00

Tipo de contratante: PESSOA JURIDICA DE DIREITO PUBLICO

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57

LOTEAMENTO LOTEAMENTO

Nº: S/N

Complemento:

Bairro: LOTEAMENTO

Cidade: Aquiraz

UF: CE

CEP: 61700000

Telefone: (85) 3101-1949

Email:

Coordenadas Geográficas: Latitude: -3.919788 Longitude: -38.394953

Data de Início: 02/01/2017

Previsão de término: 31/05/2017

Finalidade: SEM DEFINIÇÃO

4. Atividade Técnica

A1 - ATUACAO	Quantidade	Unidade
38 - ORÇAMENTO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRICULTURA -> #0125 - PRODUÇÃO VEGETAL	5,00	Ha
5 - PROJETO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRICULTURA -> #0125 - PRODUÇÃO VEGETAL	5,00	Ha
38 - ORÇAMENTO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRICULTURA -> IRRIGAÇÃO E DRENAGEM -> #0420 - IRRIGAÇÃO	5,00	Ha
5 - PROJETO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRICULTURA -> IRRIGAÇÃO E DRENAGEM -> #0420 - IRRIGAÇÃO	5,00	Ha

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Projeto Agrícola referente ao Centro de Treinamento, Demonstração e Desenvolvimento em Reúso Agrícola de Água ? Aquiraz/CE

6. Declarações

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS AGRÔNOMOS DO CEARÁ (AEAC)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Fortaleza, 20 de julho de 2016

Local

data

Ronney Mendes Magalhães de Lima
RONNEY MENDES MAGALHAES DE LIMA - CPF 041.871.713-39

Silvano Patricio
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - CNPJ: 07.040.108/0001-57

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

10. Valor



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

**ART OBRA / SERVIÇO -
REGISTRO ANTES DO
TÉRMINO DA
OBRA/SERVIÇO
Nº CE20160085319**

INICIAL
INDIVIDUAL

Valor da ART: R\$ 74,37

Pago em: 19/07/2016

Nosso Número: 8211413100