



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA  
ÁREA: ENGENHARIA DE IRRIGAÇÃO**



**ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

**PROJETO PARA PRODUÇÃO DE FORRAGEM IRRIGADA NA  
SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR DA GRANJA NATAL**

**NIVANDRO DA SILVA NASCIMENTO**

**Campina Grande, Paraíba  
Agosto de 2008**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**



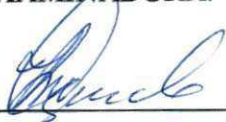
**PARECER FINAL DO JULGAMENTO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

**NIVANDRO DA SILVA NASCIMENTO**

**PROJETO PARA PRODUÇÃO DE FORRAGEM IRRIGADA NA  
SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR DA GRANJA NATAL**

**BANCA EXAMINADORA:**

**PARECER**

  
\_\_\_\_\_

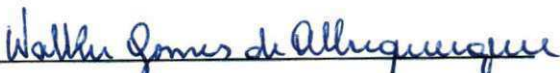
Prof. Dr. Hamilton Madeiros de Azevedo – Orientador

APROVADO

  
\_\_\_\_\_

Prof. Dr. Carlos Alberto Vieira de Azevedo - Examinador

APROVADO

  
\_\_\_\_\_

Msc. Walker Gomes de Albuquerque - Examinador

Aprovado

**Agosto de 2008**



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

**Nivandro da Silva Nascimento**

**PROJETO PARA PRODUÇÃO DE FORRAGEM IRRIGADA NA  
SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR DA GRANJA NATAL**

Estágio supervisionado apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do diploma de graduação em Engenharia Agrícola.

**ÁREA:** Engenharia de Irrigação

**ORIENTADOR:** Prof.<sup>o</sup> Dr. Hamilton Medeiro de Azevedo

Campina Grande, Paraíba

Agosto de 2008

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me conceder e permitir tudo aquilo que precisei para chegar até aqui, por sempre estar do meu lado.

Aos meus pais que são a razão de toda a superação conseguida em minha vida, a eles devo à conclusão desse e de todos os outros trabalhos, a passagem por todos os desafios e a garra de sempre levantar por maior que seja o tombo.

A minha esposa que sempre esteve presente na minha vida, e que me deu toda força para superar todos os obstáculos encontrados pela frente e por toda a amizade e confiança, principalmente aos meus pais, tias e primos por estar sempre ao meu lado em tudo o que fiz.

Aos professores que fui aluno durante todo esse tempo. Lembro com saudades dos professores da minha escola, e a eles digo: Conseguimos. Aos professores da jornada Universidade meu muito obrigado pelo conhecimento transmitido, e minhas desculpas pelos deslizes e falhas.

A todos os meus amigos de que fizeram parte da minha vida e que sempre esteve ao meu lado nos tempos de colégio lá no distrito de São José da Mata Vão o meu mais grato voto de agradecimento, aos que estão por esse mundão afora e aos que se encontram aqui na universidade, vocês foram indispensáveis nessa luta, obrigado por tudo do fundo do coração, pela força e perseverança...

*A todos vocês, mais uma vez,*

*Meu Muito Obrigado!!!*

## **DEDICATÓRIA**

Dedico a toda minha família, em especial aos meus pais, **Nivaldo Pereira do Nascimento** e **Maria das Dores da Silva Nascimento**, sou uma pessoa muito grato por ter vocês.

## SUMÁRIO

1. Introdução	7
2. Objetivos	8
3. Revisão Bibliográfica	9
4. Material e Métodos	16
5. Resultados e Discussão	17
6. Conclusões	18
7. Recomendações	18
8. Referências Bibliográficas	19
ANEXO 1: Dados	20
ANEXO 2: Sistemas	26
ANEXO 3: Componentes do Sistema de Irrigação	30
ANEXO 4: Orçamento	38



## 1. INTRODUÇÃO

O agreste semi-árido da Paraíba tem uma altitude média de 540 m, temperatura média de 23 ° C, sendo a média mínima anual 19,2 ° C e a média máxima anual 27,5 ° (instituto nacional de meteorologia). O período chuvoso é de 4 a 6 meses, com uma precipitação anual que varia de 600 a 800 mm nos anos normais, e o período de baixa e ausência de precipitação é de 6 a 8 meses. Em consequência, os criadores de gado necessitam produzir volumosos em excesso durante o período das chuvas para armazenar e alimentar os animais no período seco e/ou produzir artificialmente os volumosos para garantir a produção mensal nos meses secos. Para produzir forragem artificialmente as capineiras são ótimas alternativas mas torna-se necessário a seleção criteriosa da forrageira e do sistema de produção(Coser et . 2004)

O capim elefante é considerado uma das mais importantes forrageiras tropicais devido ao seu elevado potencial de produção de biomassa, fácil adaptação aos diversos ecossistemas e boa aceitação pelos animais, sendo largamente utilizado na alimentação de rebanhos bovinos sob as formas de pastejo, feno e silagem. É também a forrageira mais indicada para a formação de capineiras, para corte e fornecimento de forragem verde picada no cocho, pois, além de uma elevada produtividade, apresenta as vantagens de propiciar maior aproveitamento da forragem produzida e redução de perdas no campo. Exige solo com fertilidade acima da média, apresenta tolerância a insetos e doenças, o teor de proteína na matéria seca é de 14% no verão e 6% no inverno, a temperatura ótima para cultura varia de 25 a 40°C e a mínima de 15°C; desenvolve muito bem em altitude variando do nível do mar até 2.000 m e a precipitação pluviométrica ideal é de 1.500 mm/ano. As características do capim elefante asseguram ser uma forragem altamente adaptado ao agreste, necessitando-se corrigir a fertilidade do solo com adubação adequada e completar o déficit de água das chuvas com irrigação(COSER et al. 2004)

A irrigação constitui um importante fator para a manutenção da produção de forragem por ocasião da época seca, especialmente em regiões onde o índice pluviométrico é baixo. A sua utilização em capineiras e pastagens ainda é pouco devido o alto custo e o baixo conhecimento da pratica da irrigação nas propriedades rurais. O uso de irrigação possibilita manter elevada a produção do capim elefante para regiões em que a temperatura e a luminosidade, durante todo o ano, permanecem favoráveis ao crescimento das plantas.



Nessas regiões, o uso da irrigação possibilita uma redução no uso de volumosos conservados e concentrados durante o ano. ( VALADARES FILHO S.C. 2000)

### **Objetivos**

O objetivo do presente trabalho consistiu na elaboração de um projeto para produção de forragem irrigada por aspersão visando a suplementação alimentar de 20 vacas de leite da propriedade granja natal, durante o período seco, setembro a fevereiro , do município de puxinanã agreste paraibano

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. Capim elefante

O capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) é sem dúvida uma das gramíneas mais importante e mais difundida em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo é uma gramínea, de origem africana. Esta gramínea foi introduzida no Brasil na década de 50, pelo Coronel Napier. Apresenta um grande número de variedades e/ou ecotipos, como: Napier, Mercker, Porto Rico, Albano, Mineiro, Mole de Volta Grande, Gigante de Pinda, Mott, Taywan, Cameroon, Urukwanu, Roxo. Esta forrageira produz matéria seca de baixa digestibilidade no inverno, devido a seu alto conteúdo em fibras não digestíveis, e lignina. O capim elefante exige solos de média e alta fertilidade, é sensível ao frio e ao fogo, não tolera solos encharcados. (VALADARES FILHO, SC.2000)

A disponibilidade de forragem em pastagem é de fundamental importância, tanto para a pesquisa científica quanto para a exploração racional em áreas manejadas comercialmente (CÓSER et al., 2004). Por isso, a uma importância fundamental de se estimar de forma simples e precisa a taxa de acúmulo de matéria seca e permitir que se calcule a taxa de lotação e o desempenho animal, com o objetivo final de tornar o sistema sustentável e com produtividade.

O principal atributo desta forrageira é sua alta produção de forragem quando submetida a cortes frequentes, adubada e irrigada. Apresenta ótima resposta à adubação (NPK). A literatura se reporta ganhos de até 1.000 kg/ha/ano, em peso vivo, por ano, com adubações e irrigação. É uma gramínea recomendada para produção de silagem, contudo, seu teor de CHO solúvel (<10%) está no limiar do nível recomendado pela pesquisa que é de 10%. Recomenda-se reduzir seu teor de água à época de ensilagem, por intermédio de emurchecimento ou de um aditivo sequestrante de água (polpa cítrica ou milho desintegrado com palha e sabugo). É recomendável, ainda, o uso de um aditivo bacteriano e/ou melaço para aumentar a fermentação láctea.(YASSU ET AL. (2004)

A figura 1 mostra um cultivo de capim elefante.



Figura 1 – Plantas de capim elefante

Características básicas dessa forrageira são apresentadas abaixo:

- Nome científico: *Pennisetum purpureum* Schumach.
- Origem: África.
- Ciclo vegetativo: perene.
- Formas de uso: forragem picada verde "in natura", ensilagem, pastejo e fenação.
- Digestibilidade: satisfatória, na primavera, verão e início de outono e baixa no final de outono e inverno.
- Palatabilidade: satisfatória, no verão.
- Produção : 120 t/ha/ano.
- Precipitação pluviométrica: 1.500 mm/ano.
- Tolerância a insetos e doenças: sensível à cigarrinha e ao *Helminthosporium sacchari*.
- Teor de proteína na matéria seca: 14% no verão e 6% no inverno.
- Temperatura: ótima 25-40°C e a mínima 15°C.
- Altitude: nível do mar até 2.000 m.
- Fotoperíodo: planta de dia curto.
- Iluminamento: não é uma planta de sombra.
- Número de cromossomos:  $2n = 27, 28, 56$ . Facilmente se cruza com *Pennisetum americanum* (*P. typhoides*) e produz um híbrido rústico.

### 3.2. Recomendações agronômicas

- Fertilidade do solo: acima de média
- Forma de plantio: por mudas (2.000 kg/ha)
- Modo de plantio: em linhas
- Espaçamentos: 1,0 m entre fileiras e 0,10 m entre planta
- Profundidade de plantio: 0,15 a 0,20 m
- Tempo para utilização: 90 a 110 dias após plantio
- Tolerância à seca: média
- Tolerância ao frio: baixa
- Tolerância a solos mal drenados: baixa
- Tolerância ao fogo: moderada
- Consorciação: nenhuma
- Latitude: limites 10°N e 20°S.
- Salinidade no solo: baixa tolerância
- Adubação: de acordo com as recomendações técnicas determinadas pela análise de solo.
- A cultura de capim elefante retira por ano, em média, 77 kg de N, 50 kg de P e 594 kg de K do solo.

### 3.3. Descrição morfofisiológica:

Planta perene cespitosa formando grandes touceira, alta geralmente com 3 metros as vezes curvadas pelo próprio peso com panículas terminais, cilíndricas e compactas, e espiguetas isolada ou em grupo de 2-5, guarnecidas por cerdas sendo uma sempre maior do que a outra. Os colmos podem chegar a 3cm de espessura da base, muito resistente, formam-se até 20 entrenós, geralmente lisos e glabros pode ocorrer uma pilosidade pouco abaixo da panícula; de coloração amarelada as vezes com a pigmentação avermelhada; cerosidade epicutilar e nós intumescidos o sistema basal apresenta rizomas de até 25 cm raízes fibrosas. As folhas com lâminas de até 30 a 90cm de comprimento e espessura de até 2,5 cm; nervura mediana, provocando depressão na face ventral e proeminência na dorsal; geralmente áspera nas duas faces e nas margens coloração verde ou verde-azulada. Bainhas lisas e glabras ou ásperas e pilosas na face ventral. A inflorescência apresenta panículas cilíndricas, compactas, com 8 - 30 cm de comprimento por 1,5 -3 cm de espessura, eretas com longas hastes na parte terminal dos colmos e de seus ramos; esverdeada, amarelada, castanha em cada grupo de espiguetas geralmente apenas uma é fértil, (VALADARES FILHO, S.C. 2000).

Na realidade é uma das forrageiras mais importantes no Brasil, devendo ser adequadamente manejada, pois em plantas muito desenvolvidas os colmos sofrem lignificação e passam a ser rejeitados. Em alguns lugares é utilizada como quebra-vento.

### **3.4. Produção animal em Pastagem Irrigada**

As pastagens representam a forma mais prática e econômica de alimentação de bovinos, constituindo a base de sustentação da pecuária do Brasil. Sabe-se, entretanto, que os resultados econômicos que vêm sendo obtidos pela maioria dos pecuaristas do nosso país, com a produção de bovinos a pasto podem ser considerados muito modestos tendo em visto o nosso grande potencial. Existe portanto, a necessidade da obtenção de ganhos em produtividade que permitam tornar a pecuária, principalmente nas regiões de terras mais valorizadas, mais rentável e competitiva, frente a outras possibilidades de uso da terra. Neste contexto, a produção de bovinos em pastagens irrigadas por aspersores é uma tecnologia que vem sendo crescentemente adotada pelos pecuaristas, notadamente por aqueles que já dispõem de um nível tecnológico elevado e que possuem também elevada capacidade gerencial e de investimentos, como forma de aumentar a produtividade da sua atividade seja para produção leite ou de carne. Conforme apurou YASSU et al. (2004), atualmente 25% das vendas de equipamentos de aspersão pela Valmont Irrigation do Brasil, fabricante de aspersores do país, são destinadas à pecuária. Os resultados que vêm sendo obtidos com a adoção desta técnica têm sido impressionantes. Elevadas taxas de lotação (até 10 UA/ha) combinadas com ganhos de peso vivo na faixa de 1,0 kg/dia, inclusive durante o período seco do ano, têm despertado o interesse de pecuaristas, técnicos e pesquisadores.

### **3.5. Qualidade da capineira irrigada.**

As capineiras, quando bem manejadas, exigem que se relacione sua área disponível com o número de animais a serem arraçoados durante todo o ano. Para tanto, a capineira deve ser utilizada em talhões com diferentes alturas do capim, o que facilita o seu manejo e permite ao produtor estabelecer comparações entre os talhões, o que permite se estimar a quantidade de capim disponível em curto prazo. Em geral, com um hectare de capineira bem formada e manejada pode-se alimentar dez vacas de leite durante 120 dias, com uma produção diária de leite em torno de 15kg/vaca. A inclusão de outros ingredientes na dieta, como os concentrados, dependerá do nível de produção do rebanho e do estágio de lactação dos animais (Embrapa- gado de leite).

Os cortes podem ser realizados manual ou mecanicamente, quando o capim elefante estiver com 1,80 m de altura ou a cada 60 dias, na época chuvosa; na época seca, recomenda-se cortá-lo com 1,50 m, esse manejo visa obter a melhor relação entre a quantidade e a

qualidade da forragem, uma vez que tanto o rendimento forrageiro quanto o valor nutritivo são afetados pela idade da capineira e, conseqüentemente, influenciando o desempenho animal. Dessa maneira, quando a forragem verde é a única ou a principal fonte de alimento, esta deve apresentar elevada qualidade, propiciando ao animal consumir quantidades de energia e proteína que possibilitem um grande desempenho em ganho de peso ou produção de leite, nunca se deve deixá-lo "passar" para cortá-lo no ano seguinte. Em caso de sobra de capim de um talhão, este deve ser cortado e fornecido para categorias do rebanho menos exigentes ou seu uso para silagem. O corte manual deve ser feito rente ao solo, de preferência com enxada bem afiada, facilitando os cortes seguintes, o que não é conseguido quando se faz o corte a 10 ou 20 cm de altura. O corte baixo facilita a entrada de carroças e carretas na área para recolher o capim, além de propiciar brotação mais robusta. (Embrapa-gado de leite)

Numa capineira de corte alto podem ocorrer problemas de esmagamento de plantas pelo tráfego de carretas, prejudicando as gemas acima do nível do solo e, em conseqüência, a rebrota seguinte, com redução drástica na sua produtividade e longevidade. No corte mecanizado, a colhedeira tipo Taarup ou similar deve ser acoplada ao trator, com engate para carreta ou vagão. Este equipamento, além do corte, faz uma picagem grosseira do material cortado, que é conduzido à carreta ou vagão forrageiro por meio de um tubo. No entanto, esses equipamentos possuem um mecanismo de corte que abala a base da touceira, comprometendo a rebrota do capim-elefante e sua produtividade em médio prazo, devendo ser preteridos em relação àqueles que trabalham com sistemas de facas oscilantes, hoje os mais recomendados para essa prática (Embrapa-gado de leite).

O material cortado manualmente pode ser transportado por carroça ou carreta até o local onde se encontra a picadeira de forragem. O recolhimento do capim cortado deverá ser orientado no sentido de evitar a entrada de máquinas nas áreas recém-cortadas e em fase de rebrota. Dessa maneira, o corte deverá ser iniciado do fundo para frente da capineira. Em seguida processa-se a picagem do material, tendo-se o cuidado de verificar se as facas estão afiadas e a picadeira regulada de modo que pique o material no tamanho de 1-2 cm, considerado o ideal para promover aumento no consumo de forragem.

Facas desreguladas e cegas permitem o corte do material em pedaços muito grandes, desfibrados e desuniformes, fazendo que o consumo pelo animal seja reduzido e haja muita sobra de forragem no cocho. Além disso, pode prejudicar o equipamento e aumentar o consumo de combustível ou energia. No caso do corte mecanizado, o capim é picado pela própria máquina na capineira, não necessitando fazer a operação anterior. Os mesmos

cuidados no procedimento da regulagem e afiação das facas devem ser observados antes de cada corte mecânico de forragem na capim.

### **3.6. Pastagem de capim-elefante: uma alternativa viável**

Uma vez que a alimentação de vacas em lactação responde por 40 a 60% do custo de produção do leite, fica evidente a necessidade dos produtores buscarem programas de produção de forragens e sistemas de alimentação mais eficientes no uso de energia, demandem menos mão-de-obra e investimentos (MATOS, 2001), segundo HOFFMAN et al., (2000) a correta utilização de pastagens por rebanhos leiteiros pode reduzir os custos de produção, principalmente pela redução nos dispêndios com alimentos concentrados, com combustíveis e com mão-de-obra, principalmente, além disso, os investimentos com instalações, especialmente aquelas destinadas ao abrigo de animais e maquinaria, são menores quando se comparam sistemas a pasto com aqueles em confinamento.

Assim, dentro de um ambiente econômico de busca da eficiência para competir no mercado, o produtor de leite deverá então substituir a velha equação "produção máxima = lucro máximo" pôr outra expressa da forma: "nível de produção ótimo = lucro máximo (MATOS, 2001) do ponto de vista da alimentação do rebanho, o capim elefante é o mais barato de todos os alimentos para se produzir e utilizar (EMMICK, 1999), Além de se constituir num sistema de produção que requer menores inversões iniciais de capital a busca por produtividade em vez de produção não é nova, Países que possuem maior competitividade econômica na produção de leite são aqueles cujos sistemas de produção tem como sustentação as pastagens os melhores exemplos são a Nova Zelândia e a Argentina nesses países a produtividade das vacas está bem abaixo da alcançada nos Estados Unidos, mas com custo operacionais de produção significativamente menores (SILVESTRE, 2002).

Uma avaliação da utilização de pastagens pôr produtores de leite do Estado de New York mostrou que em média esses produtores conseguiram reduções nos custos de produção de US\$ 153,00/vaca/ano. Esse montante equivale a uma poupança de 50 centavos de dólar americano por litro de leite produzido (EMMICK,1999). A redução nos custos de produção com a utilização de pastagens foi devida, principalmente, à menor dependência do uso de máquinas e implementos, com menor dependência de energia e combustíveis e menos tempo gasto com manuseio dos dejetos animais.

O estado de Minas Gerais possui 29 milhões de hectares de área ocupada por pastagens, sendo apenas 14% de pastagem formada (SILVESTRE, 2002). A pecuária leiteira



e de corte no Brasil ainda exhibe índices de produtividade muito baixos. No entanto, atualmente, verifica-se uma tendência no sentido da redução de custos e/ou no aumento da produtividade, visando principalmente alcançar melhores índices por animal e por área.

Para os sistemas de produção, o uso eficiente de forrageiras e pastagens como base da alimentação animal, representa uma das formas mais garantidas de se elevar a produtividade e reduzir os custos de produção, infelizmente, os solos dedicados à produção de capineiras sejam para corte ou pastejo, na maioria das nossas bacias leiteiras estão degradados e erodidos. Nesses solos os nutrientes que não foram perdidos pela erosão, foram "carreados" para o meio urbano através do café, arroz, feijão, milho, carne e outros produtos agrícolas ao longo das diversas lavouras conduzidas no passado.

### **3.7. Uso do capim elefante versus produção de leite**

Trabalhos com vacas em lactação mostraram que é possível produzir 15 kg de leite por vaca e por dia, com vacas leiteiras em pastejo de capim elefante, sem nenhuma suplementação com concentrado durante o período de chuva, com um retorno financeiro de R\$15 por vaca por dia, considerando um tempo de duração da pastagem de 10 anos e uma adubação de manutenção anual equivalente a 100 e 80 kg de nitrogênio e K<sub>2</sub>O.

Pode ser obtido um rendimento 120 t por hectare de volumoso ao ano, com valor nutritivo de 12% de proteína bruta e de 62% de NDT. Esta pastagem obtida foi testada em eqüídeos como volumoso exclusivo, com ótimos resultados. Considerando sua facilidade e seu baixo custo de implantação e manutenção, ainda o seu bom valor nutritivo e sua apetecibilidade, pode-se antever que esta planta é a Forrageira da década(Embrapa -gado de leite).

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. Localização do projeto e características da propriedade destinada a irrigação.

O projeto de irrigação foi concebido para Granja Natal situada no município de Puxinanã, na localidade Sítio Antas, explorada pelo rezeiro João Augusto de Azevedo. Dista aproximadamente 1,2 km do centro da cidade de Puxinanã, PB, com bom acesso o ano inteiro em estrada de terra. Situada no Planalto da Borborema, com o clima de agreste, sendo o período chuvoso de março a julho e os meses mais quentes são novembro, dezembro e janeiro. Trata-se de uma área de 18 ha, cortada pelo riacho Bodocongó, servida de energia elétrica com transformador próprio de 45kva.

O dados do rezeiro e da propriedade estão apresentados no anexo I

O cálculo da necessidade de forragem foi feito usando a seguinte equação:

$$NV_{6\text{meses}} = Na \times Nm \times (30 \times Cd)$$

Sendo:

$NV_{6\text{meses}}$  = necessidade de volumosos do período, em kg

$Na$  = Número de animais a serem alimentados

$Nm$  = número de meses do período, em meses

$Cd$  = Consumo diário por animal, em (kg/animal)/dia

### 4.2. Metodologia

A metodologia adotada na elaboração do projeto e em todos os passos de análise e cálculo foi a desenvolvido por AZEVEDO (1997). Os cálculos foram feitos com planilhas desenvolvidas AZEVEDO (1997b, 1997c, 1997d, e 1997e).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados do imóvel em estudo possibilitaram conceber os sistemas de produção agrícola, sistema de irrigação e sistema de manejo, cujos resultados estão apresentados no anexo 2.

Os componentes do sistema de irrigação tubulação lateral, tubulação principal e sistema de adução (tubulação adutora, tubulação de sucção e eletrobomba), estão apresentados no anexo 3.

No anexo 4, orçamento, estão relacionados todos os componentes do sistema do projeto e os valores de custo de mercado.

O cálculo da necessidade de forragem foi feito usando a seguinte equação:

$$NV_{6\text{meses}} = Na \times Nm \times (30 \times Cd)$$

Sendo:

$NV_{6\text{meses}}$  = necessidade de volumosos do período, em kg

$Na$  = Número de animais a serem alimentados = 20

$Nm$  = número de meses do período = 6 meses

$Cd$  = Consumo diário por animal = 32 (kg/animal)/dia

Substituindo-se os valores na equação, temos:

$$NV_{6\text{meses}} = 20 \times 6 \times (30 \times 32) = 115.200\text{kg}$$

Tendo como base a produção de 120.000 kg/ha de capim elefante sob condições de irrigação, a área projetada de 0,69 ha tem capacidade de produzir 82.800 kg insuficientes para atender a demanda da granja no período seco estimada em 115.200kg.

O projetado irriga a área de 0,69 ha funcionando apenas 3 dias durante o turno de rega de 12 dias, mas o potencial irrigável pelo sistema trabalhando durante os 12 dias do turno de irrigação é igual a 2,76 ha [(0,69 ha/3 dias) x 12 dias]. Para atender a demanda de 115.200kg de volumosos torna-se necessário ampliar a área irrigada. Como a área que será irrigada por dia é de 0,23 ha (0,69/3), se o sistema funcionar 5 dias durante os 12 dias do turno de

irrigação, beneficiará uma área de 1,15 ha que produzirá 138.000 kg/ano, suficiente para atender as necessidades da granja.

Sendo a produção anual de 138.000 kg/ano para alimentar os animais nos 6 meses secos, torna-se necessário armazenar a produção da capineira correspondente aos 6 meses de chuva.

Outro aspecto a considerar é que a lateral com 4 aspersores irriga em 5 dias uma área de 1,15 ha suficiente para fornecer a alimentação volumosa demandada na granja. Reduzindo-se o número de aspersores por lateral para 2, o turno de rega para 10 dias e o sistema funcionando diariamente, irriga-se a mesma área, diminuindo-se o custo do projeto devido a diminuição da vazão que em consequência necessitará de menores diâmetros de tubulação e de uma eletrobomba menos potente e mais barata; e, a diminuição do turno de rega para 10 dias melhora a disponibilidade de água no solo melhorando as condições para as plantas.

## **6. CONCLUSÕES**

O projeto concebido beneficia uma área de 0,69 ha e produzira 82.800 kg/ano de forragem insuficientes para atender a necessidade de volumosos do período seco.

O sistema projetado para funcionar 3 dias dos 12 do turno de rega, produzirá o suficiente para atender a demanda da granja caso disponha de área para funcionar durante 5 dias por turno de rega.

## **7. RECOMENDAÇÕES:**

Recomenda-se a diminuição do número de aspersores para 2, o deslocamento da tubulação principal para o centro da área e o funcionamento diário do sistema. Esta alteração irrigará a área de 1,15 ha necessária a produção da forragem de que necessita a granja.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, H. M. Projeto de irrigação. Laboratório de Engenharia de Irrigação e Drenagem, Departamento de Engenharia Agrícola - REECCT/PRAI/UFPB. Campina Grande-PB, 1997. 175p.

AZEVEDO, H. M & DANTAS NETO, J. Planilha eletrônica para dimensionamento de tubulação principal de irrigação por aspersão. In: XXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola.1997. Anais (CD), Campina Grande - PB, UFPB, 1997.

AZEVEDO, H. M & DANTAS NETO, J. Planilha eletrônica para dimensionamento de tubulação adutora de irrigação por aspersão. In: XXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola.1997. Anais (CD), Campina Grande - PB, UFPB, 1997.

AZEVEDO, H. M.; AZEVEDO, C. A. V ; DANTAS NETO, J. & SAMPAIO, F. M. A. S. Planilha eletrônica para cálculo da uniformidade de distribuição de água por aspersores. In: XXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola.1997. Anais (CD), Campina Grande - PB, UFPB, 1997.

AZEVEDO, H. M & DANTAS NETO, J. Planilha eletrônica para determinação de diâmetro de lateral de irrigação por aspersão. In: XXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola.1997. Anais (CD), Campina Grande - PB, UFPB, 1997.

VALADARES FILHO, S.C. 2000. Nutrição, avaliação e tabelas de alimentos para bovinos. XXXVII Reunião Anual da SBZ, 37, Viçosa, 2000, Anais... Viçosa: 2000. 250p.

EMBRAPA- GADO DE LEITE, empresa brasileira de pesquisas agropecuária; avaliação de novas alternativas para a pecuária de leite,XXVI seminário, Minas Gerais.(2002)

COSER ,N.G. MAZZARELLA ,Produção de leite em pastejo de capim elefante Para suplementação alimentar. Anais da XL Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. junho de 2004.UFRSM. Santa Maria-RS

YASSU ,F.A, BENEDETTI,Quantidade de água suplementar para o capim elefante ,(Pennisetum purpureum) Veterinária Notícias, ISSN 0104-3463. 2004.

MATOS , & DIAS TEIXEIRA Produção e composição química do capim elefante submetido a três alturas de corte. Anais da XXXIX Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. julho de 2001. URPE. Recife/PE, CD, 2001.

SILVESTRE, BARBOSA, F.A, RODRIGUEZ ,Produção de forragem de capim elefante ( Pennisetum purpureum) e seu valor nutritivo. In: Anais da XXXIV Reunião da SBZ. julho de 2002. Juiz de Fora/MG.

HOFFMAN, H. VILELA . Irrigação do capim elefante . Anais da XXXIX Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. julho de 2000.URPE-Recife/PE, CD, 2000.

EMMICK & VICENTE, Eficiência de convenção alimentar do Capim elefante como fonte de produção . IPT-BNDS - Rio de Janeiro, maio de 1999. P.Point.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA  
ÁREA: ENGENHARIA DE IRRIGAÇÃO**



**ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

**PROJETO PARA PRODUÇÃO DE FORRAGEM IRRIGADA NA  
SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR DA GRANJA NATAL**

**ANEXO 1 - Dados**

**NIVANDRO DA SILVA NASCIMENTO**

**Puxinanã - Paraíba**

**Agosto- 2008**

## PROJETO DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO

Tipo:	Molha bem	-	DG
Cultura:	Capim elefante		



### Granja Natal - Projeto de irrigação por aspersão de capineira

Propriedade:	João Augusto de Azevedo		
Proprietário:	João Julião Martins		
Município:	Campina Grande	Estado:	PB

Projetista:	Nivandro Silva do Nascimento - CPF 012 369 224-50		
-------------	---	--	--

Data de início de elaboração do projeto	20/05/2008
Data de conclusão de elaboração do projeto:	22/08/2008



## APRESENTAÇÃO

O presente documento versa sobre o Projeto de Irrigação aspersão de capineira da Granja Natal, explorada pelo produtor rural e rezeiro do Sr. João Augusto de Azevedo. O imóvel está situado na localidade Antas no município de Puxinanã, Estado da Paraíba. Trata-se de uma pequena propriedade com uma área de 18 ha, cortada pelo riacho das Bodocongó, servida de energia elétrica com transformador próprio de 45 kva. Dista 1,2 km da sede do município por estrada de terra com bom acesso o ano inteiro.

O clima é um agreste semi-árido, o período chuvoso concentrado nos meses de abril a julho. Os meses mais quentes são novembro, dezembro e janeiro. A água é de boa qualidade para irrigação com níveis baixos de elementos químicos, sem perigo de toxidez para as culturas e corrosão de tubulações e componentes de metais. O imóvel dispõe de três fontes de água: um barreiro, uma cacimba e um poço tubular. O solo é de textura franco arenosa, apresentando três camadas até a profundidade média de 100 cm.

O sistema de produção consiste de uma capineira plantada com a forrageira Capim Elefante sob irrigação por aspersão. O espaçamento adotado é de 1 x 0,1 m e a profundidade efetiva de 100 cm. O sistema de irrigação é por aspersão. O manejo do projeto é feito para atender um turno de rega de 12 dias, aplicando-se lâmina de irrigação bruta de 110 mm no mês de maior demanda que é o mês de dezembro.

O sistema de irrigação é por aspersão convencional móvel, sendo as mudanças feitas manualmente, com espaçamento entre laterais de 24 m e o espaçamento entre aspersores na lateral de 24 m. A principal instalada na extremidade da área e perpendicular as curvas de nível. O material da lateral e da principal é PVC.

O sistema de adução é composto de adutora em PVC e sucções em PVC. A bomba é acionada por motor elétrico.

O projeto já possui o licenciamento ambiental e a outorga de água. O custo estimado do projeto é da ordem de R\$ 10.468,48.

Campina Grande, 01 de agosto de 2007.

---

Projetista: Nivandro Silva do Nascimento - CPF 012 369 224-50

**PROJETO DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO**

TÍTULO:

Granja Natal - Projeto de irrigação por aspersão de capineira

**PROPRIETÁRIO**

NOME:	João Augusto de Azevedo				
RUA:	João Julião Martins				
CIDADE:	Campina Grande	CEP:	58.109-085	ESTADO:	PB
TELEFONES:	(xxx83) 33332992		CELULAR:	(xxx83) 9131 6463	
FAX:		E-MAIL:	hmaz@superig.com.br		

**PROPRIEDADE**

NOME:	Granja Natal				
LOCALIDADE:	Antas				
CIDADE:	Puxinanã	CEP:	58.100-000	ESTADO:	PB

Observações:

Excelente acesso o ano todo. A propriedade dista 1,2 km da cidade de Puxinanã sendo o acesso através de estrada de chão batido.

**PROJETISTA**

NOME:	Nivandro Silva do Nascimento - CPF 012 369 224-50				
CREA:		FORMAÇÃO:	Aluno de Engenharia Agrícola		
RUA	Cícero Alexandrino, 275				
CIDADE:	São José da Mata	CEP:	58.109-085	ESTADO:	PB
TELEFONES:	(xxx083) 33332992	(xxx083) 8883 2992	FAX:	(xxx83) 33332992	
E-MAIL:	nivnadro.silva@yajoo.com.br				
Data de início de elaboração do projeto					20/05/2008
Data de conclusão de elaboração do projeto:					00/01/1900

Assinatura:

---

Nivandro Silva do Nascimento - CPF 012 369 224-50

**PROJETO DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO**

TÍTULO:

Granja Natal - Projeto de irrigação por aspersão de capineira

**DADOS BÁSICOS**

<b>CLIMA</b>			
Tipo	Agreste (semi-árido)		
Mês	Evapotranspiração de referência (ETR), mm	Precipitação provável ao nível de 75% de probabilidade (PP), mm/mês	
JAN	161	7	
FEV	143	12	
MAR	140	23	
ABR	114	49	
MAIO	90	60	
JUN	75	71	
JUL	81	63	
AGO	99	34	
SET	126	7	
OUT	152	2	
NOV	156	1	
DEZ	161	4	
Evapotranspiração de referência do mês de maior demanda, em mm		ETRm	161,2
VENTO	Velocidade, em km/h	VV	6,0
	Direção	DV	leste-oeste
ALTITUDE, em m			540,0
TEMPERATURA, média do mês de maior demanda em °C			31,0
Observação:			
Dados extrapolados do município de Campina Grande - PB. Período de chuva maio-julho			

**ÁGUA**

<b>ÁGUA</b>			
Fonte	Rio		
	PARÂMETROS	CONVENÇ.	VALOR
Quantidade, em l/s		QD=	50
Condutividade elétrica da água de irrigação, em mmhos a 25°C		CEai=	0,3
Classificação quanto à salinidade			C1S1
Observações:			
O teor de sais na água do açude aumenta no período de outubro a fevereiro			

PROJETO DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO				
TÍTULO:	Granja Natal - Projeto de irrigação por aspersão de capineira			
SOLO				
SOLO-PARÂMETROS	CONVENÇ.	CAMADA DO SOLO		
Profundidade da camada do solo, em mm	PC=	200	300	500
Capacidade de campo, em %	CC=	12,0	13,0	14,0
Ponto de murcha, em %	PM=	6,0	6,5	7,0
Densidade aparente, em g/cm <sup>3</sup>	Da=	1,4	1,3	1,31
Textura		média-aren	média-aren	média-aren
Drenagem		Boa	boa	boa
Velocidade de infiltração básica, em mm/h	VIB	20		
Extrato de saturação do solo, em mmhos/cm		0,6		

TOPOGRAFIA		
PARÂMETROS	CONVENÇ.	VALOR
Dimensão da área na direção das laterais, em m	L=	103
Dimensão da área na direção principal, em m		65
Área a ser irrigada, em m <sup>2</sup>	AI=	6.695
Cota do nível mínimo da água, em m	P <sub>0</sub> =	98
Cota do nível máximo da água, em m	P <sub>1</sub> =	100
Cota no início da área, em m	P <sub>2</sub> =	100,5
Cota no final da área, em m	P <sub>3</sub> =	100
<b>Observações:</b>		
O proprietário é pecuarista e deseja aumentar a quantidade de alimento volumoso através de uma capineira irrigada. O produtor possui nível médio de instrução, muita experiência na administração da fazenda e capacidade gerencial que o torna apto para absorver e desenvolver as técnicas da agricultura irrigada.		

DADOS GERENCIAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS		
Informações: sócio-econômicas, capacidade gerencial, experiência com irrigação, mercado, assistência técnica, etc.:		
PARÂMETROS	CONVENÇÃO	VALOR
Jornada mensal de trabalho, em dias	JM=	26
Horas de funcionamento diário, em horas	HD=	12
<b>Observações:</b>		
Fonte de energia - eletricidade		



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA  
ÁREA: ENGENHARIA DE IRRIGAÇÃO**



**ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

**PROJETO PARA PRODUÇÃO DE FORRAGEM IRRIGADA NA  
SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR DA GRANJA NATAL**

**ANEXO 2 - Sistemas**

**NIVANDRO DA SILVA NASCIMENTO**

**Puxinanã – Paraíba**

**Agosto – 2008**

PROJETO DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO			
TÍTULO:	Granja Natal - Projeto de irrigação por aspersão de capineira		
RESULTADOS			
SISTEMA DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA			
PARÂMETROS			VALOR
Cultura	Capim elefante		
Espaçamento entre fileiras de planta, em m	E1=	1,00	
Espaçamento entre plantas na fileira, em m	E2=	0,10	
Área por cultura, em %	Aci=	100	
Prof. efetiva das raízes, em mm	PER=	1000	
Água a repor, em %	Y=	80,0	
Coefficiente do cultivo	Kc=	1,0	
Tolerância a salinidade	CEes=	3,2	
Mês	Capim elefante		
	F		
JAN	0,50		
FEV	1,00		
MAR	0,50		
ABR	1,00		
MAIO	0,50		
JUN	1,00		
JUL	0,50		
AGO	1,00		
SET	0,50		
OUT	1,00		
NOV	0,50		
DEZ	1,00		
LEGENDA: F=Fator de correção do coeficiente de cultivo em função ciclo fenológico			

Quadro 2.1 - Parâmetros agrônômicos do projeto

Mês	UC mm	NIL mm	DML m <sup>3</sup> /há	LIL mm	LV mm
JAN	81	74	736	37	2
FEV	143	131	1.308	66	3
MAR	70	47	468	32	2
ABR	114	65	650	53	2
MAIO	45	-	-	21	1
JUN	75	4	40	35	2
JUL	40	-	-	19	1
AGO	99	65	652	46	2
SET	63	56	560	29	1
OUT	152	150	1.499	70	3
NOV	78	77	770	36	2
DEZ	161	157	1.572	74	3
TOTAIS	1.121	825	8.255	-	-
LEGENDA:					
UC = Uso consuntivo mensal, em mm			LIL= Lâmina de irrigação líquida, em mm		
NIL= Necessidade mensal de irrigação líquida, em mm			LV = Lâmina de lixiviação, em mm		
DML= Demanda mensal líquida, em m <sup>3</sup> /ha					
Lâmina líquida inicial, em mm				LL=	88
Frequência de irrigação adotada, em dias				FI=	12

**PROJETO DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO**

TÍTULO:

Granja Natal - Projeto de irrigação por aspersão de capineira

**RESULTADOS - SISTEMA DE IRRIGAÇÃO**

**CARACTERÍSTICAS DO ASPERSOR**

Marca Modelo	Molha bem Chuva média	
	Número de bocais	NB
Diâmetro do bocal maior, em mm	DG	5,5
Diâmetro do bocal menor, em mm	DM	5,0
Diâmetro do corpo do aspersor, em polegada	DA	1,0
Pressão de serviço, em mca	PS	40,0
Vazão do aspersor, em m <sup>3</sup> /h	QA	4,2
Diâmetro molhado pelo aspersor, em m	DM	34,0
Espaçamento entre laterais, em m	EE1	24,0
Espaçamento entre aspersores na laterais, em m	EE2	24,0
Distância do primeiro aspersor, em m	EE'	0,5
Precipitação do aspersor, em mm/h	PA	7,3
Altura do aspersor, em m	AA	2,0
Número de aspersores na lateral	NALD	4

**PARÂMETROS DA SUBUNIDADE DE REGA - LATERAL**

PARÂMETROS	LEGEND A	VALORES
Número de aspersores na lateral	NALD	4
Comprimento da área irrigada pela lateral, em m	CAIL	96
Largura da área a ser irrigada pelo aspersor adotado, em m	LAI	24
Área da subunidade de rega ou área irrigada pela lateral, em m <sup>2</sup>	AL	2.304

**PARÂMETROS DO SISTEMA**

PARÂMETROS	LEGEND A	VALORES
Eficiência de aplicação, em %	EFA	70,0
Eficiência de condução, em %	EFC	95,0
Número de lados da principal	NLP	1
Número de válvulas de derivação (NVD)	NVD	3

**PROJETO DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO**



TÍTULO:

Granja Natal - Projeto de irrigação por aspersão de capineira

**RESULTADOS - MANEJO****Quadro 3.1 - Demandas estimadas do projeto e parâmetros de operação**

MÊS	NECESSIDADE D' ÁGUA		BOMBEAMENTO		PARÂMETROS DE OPERAÇÃO		
	NIB mm	NIB m <sup>3</sup> /ha/mês	VMB m <sup>3</sup>	HBM h	LIB mm	T h	TD h
JAN	111	1107	765	49	56	8	5
FEV	197	1967	1.360	86	99	14	6
MAR	70	703	486	31	48	7	5
ABR	98	977	676	43	79	11	6
MAI	0	0	0	0	31	4	4
JUN	6	60	42	3	52	7	5
JUL	0	0	0	0	28	4	4
AGO	98	980	678	43	68	9	5
SET	84	842	582	37	43	6	4
OUT	225	2254	1.558	99	105	14	7
NOV	116	1158	800	51	54	7	5
DEZ	236	2364	1.634	104	111	15	7
TOTAIS	1.241	12413	8.580	546			

**LEGENDA:**NIB= Necessidade de irrigação bruta, em mm/mês e em m<sup>3</sup>/haDMB= Necessidade de irrigação bruta, em m<sup>3</sup>/ha/mêsVMB=Volume mensal bombeado, em m<sup>3</sup>

HBM=Horas de bombeamento mensal

LIB= Lâmina de irrigação bruta, em mm

T =Tempo necessário para aplicar a lâmina de irrigação bruta, em horas

TD=Tempo de funcionamento diário, em h

**PARÂMETROS DE MANEJO**

Frequência de irrigação adotada, em dias	FI=	12
Eficiência de aplicação, em %	EFA=	70
Eficiência de condução, em %	EFC=	95
Lâmina bruta inicial, em mm	LBI=	132
Tempo necessário para aplicar a lâmina bruta inicial, em horas	Ti=	18
Número de laterais necessárias	NL=	1
Número de laterais de espera	NLE=	0
Comprimento da área irrigada pela lateral, em m	CAIL	96
Comprimento da área irrigada pela principal, em m	CAIP	72
Número total de mudanças ao longo do turno de rega	NMT	3
Número de mudanças por dia	NM	0,25
Área irrigada por mudança, em m <sup>2</sup>	AM=	2.304
Área irrigável pelo sistema, em ha	AI=	0,69
Vazão média do projeto, em m <sup>3</sup> /h	QM=	16,8



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA  
ÁREA: ENGENHARIA DE IRRIGAÇÃO**



**ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

**PROJETO PARA PRODUÇÃO DE FORRAGEM IRRIGADA NA  
SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR DA GRANJA NATAL**

**ANEXO 3 – Componentes do Sistema de Irrigação**

**NIVANDRO DA SILVA NASCIMENTO**

**Puxinanã – Paraíba**

**Agosto- 2008**

TÍTULO:	Granja Natal - Projeto de irrigação por aspersão de capineira
---------	---

RESULTADOS - TUBULAÇÃO LATERAL			
CARACTERÍSTICAS DOS TUBOS	LEGENDA	TRECHO 1	TRECHO 2
Material			PVC
Classe de pressão, em mca	CP=	40	0
Diâmetro nominal, em mm	DN=	50	0
Diâmetro externo, em mm	DE=	50,5	0
Espessura da parede, em mm	e=	1,2	0
Diâmetro interno, em mm	DI=	48,1	0
Tubo para conexão do aspersor tem furo (sim/não)	0	0	0

PARÂMETROS	LEGENDA	TRECHO 1	TRECHO 2
Número de aspersores na lateral	NA=	4	0
Comprimento da lateral, em m	CTL=	72,5	0,0
Diâmetro molhado pelo aspersor, em m	EE'=	0,5	0,0
Altura do aspersor, em m	AA=	2,0	2,0
Desnível do terreno ao longo da lateral, em m	DZ=	-0,4	0,0
Vazão da lateral, em m <sup>3</sup> /h	QL=	16,8	0,0
Diâmetro selecionado, em mm	DL=	48,1	0,0
Velocidade da água, em m/s	V=	>VMAX	0,0
Perda de carga real, em mca	HFR=	6,1	0,0
Varição de pressão real na lateral, em mca	VPTR=	5,7	0,0
Pressão no início da lateral, em mca	PIL=	46,6	0,0
Pressão no final da lateral, em mca	PFL=	40,7	0,0

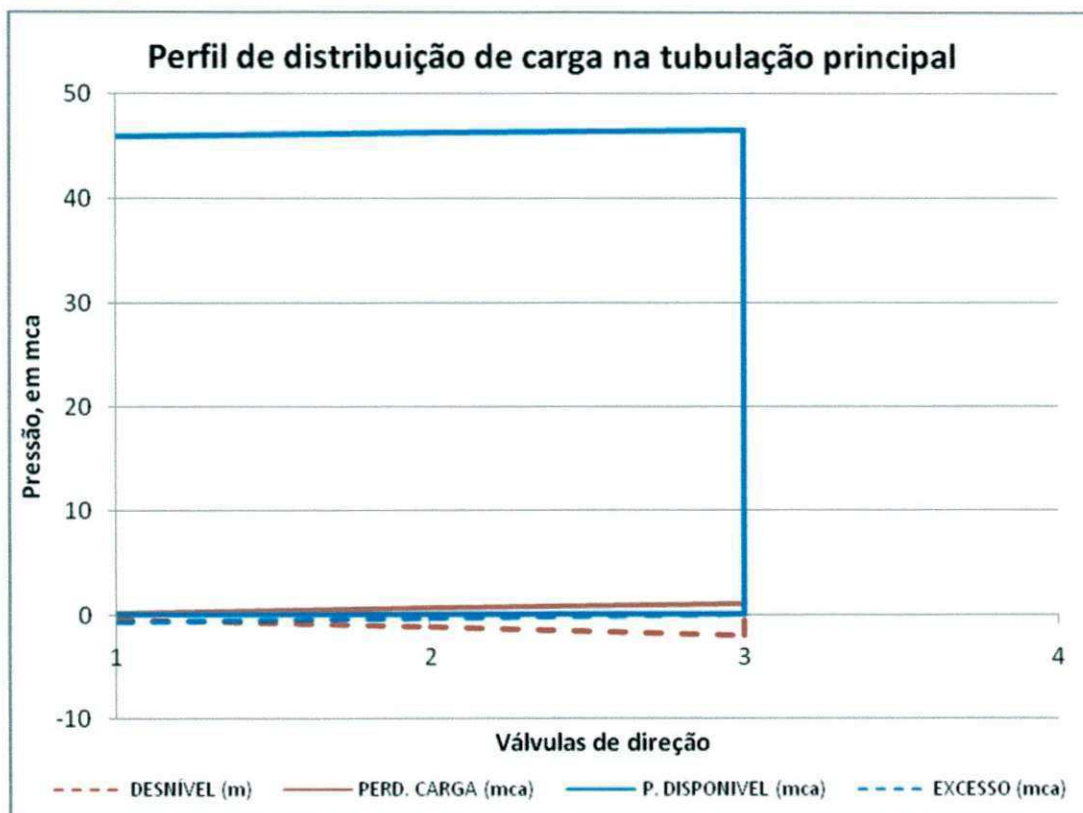
RESULTADOS - TUBULAÇÃO PRINCIPAL				
CARACTERÍSTICAS DOS TUBOS	TRECHO 1	TRECHO 2	TRECHO 3	TRECHO 4
<b>MATERIAL</b>	PVC			
Classe de pressão (CP), em mca	40			
Diâmetro nominal (DN), em mm	70			
Diâmetro externo (DE), em mm	74,9			
Espessura da parede (e), em mm	1,2			
Diâmetro interno (DI), em mm	72,5			
<b>PARÂMETROS HIDRÁULICOS DA PRINCIPAL COM DIÂMETROS</b>				
Comprimento da tubulação (CTP), em m	60,0			
Número de válvulas de derivação (NVD)	3			
Desnível do terreno (DV), em m	-2,00			
Vazão (QP), em m <sup>3</sup> /h	16,8			
Diâmetro selecionado (DP), em m	72,5			
Velocidade da água no tubo (V), em m/s	1,1			
Perda de carga na tubulação (HF), em mca	1,1			
Pressão no início da tubulação (PI), em mca	45,7			

<b>PROJETO DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO</b>
--

TÍTULO:	Granja Natal - Projeto de irrigação por aspersão de capineira
---------	---

## PROJETO DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO

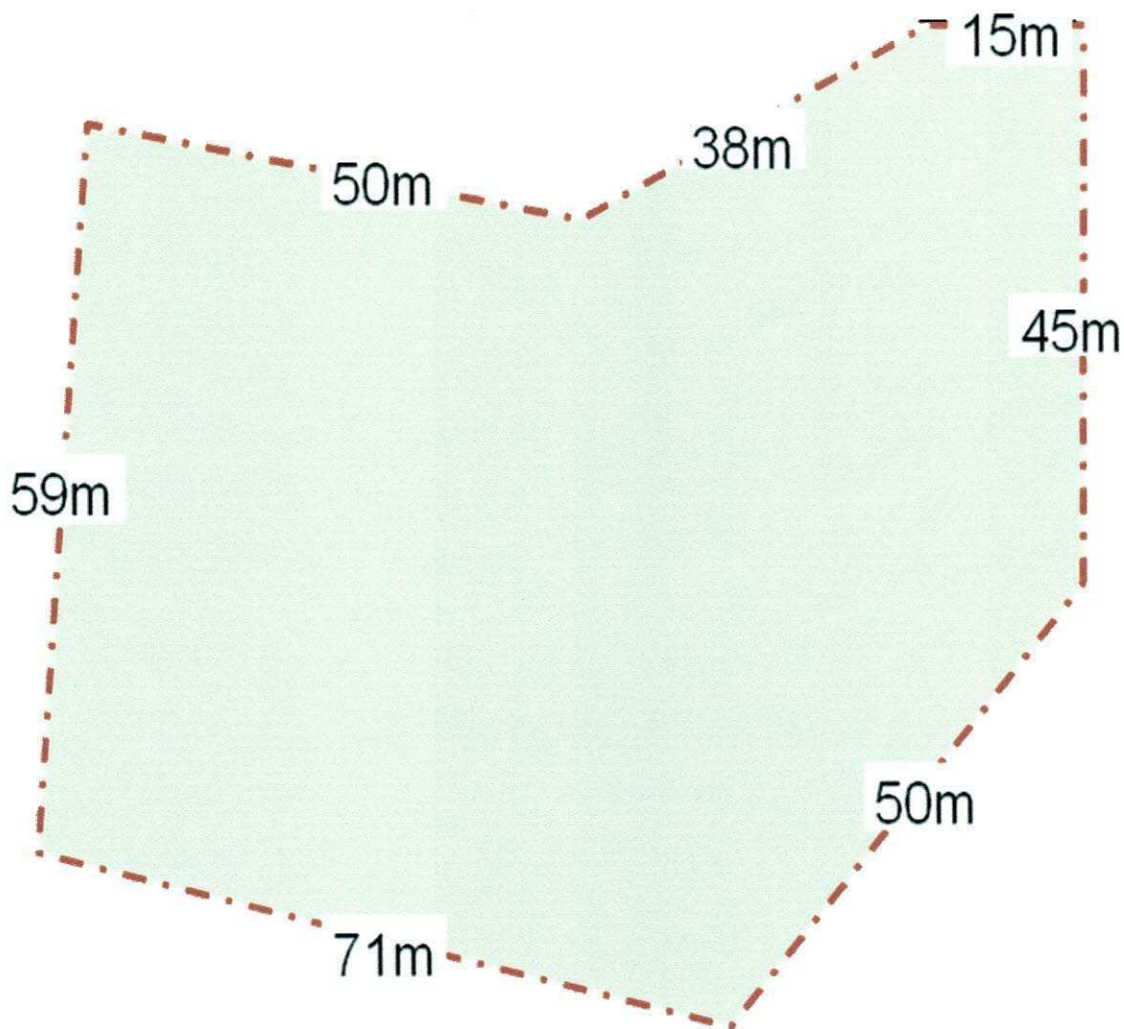
TÍTULO: Granja Natal - Projeto de irrigação por aspersão de capineira



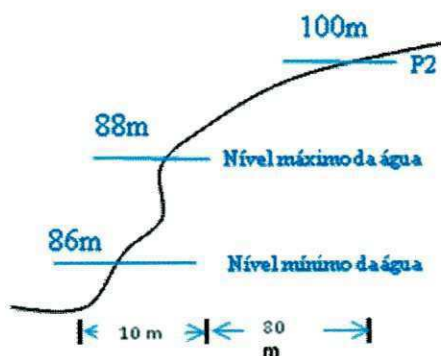
<b>DISTRIBUIÇÃO DE PRESSÃO NA TUBULAÇÃO PRINCIPAL</b>					
Comprimento da tubulação, em m	Válvula de derivação	Desnível do terreno, em m	Perda de carga, em mca	Pressão disponível, em mca	Excesso de pressão, em mca
12	1	-0,40	0,22	45,86	-0,73
36	2	-1,20	0,65	46,23	-0,36
60	3	-2,00	1,09	46,59	

PROJETO DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO			
TÍTULO:	Granja Natal - Projeto de irrigação por aspersão de capineira		
RESULTADOS SISTEMA DE ADUÇÃO			
TUBULAÇÃO ADUTORA			
Material	PVC		
Classe de pressão, em mca	CP=	40	
Diâmetro nominal, em mm	DN=	70	
Diâmetro externo, em mm	DE=	75,5	
Espessura da parede, em mm	e=	1,5	
Diâmetro interno, em mm	DI=	72,5	
PARÂMETROS HIDRÁULICOS			
Comprimento da tubulação, em m	CTP=	50,00	
Desnível do terreno, em m	DZ=	-0,50	
Vazão, em m <sup>3</sup> /h	Q=	16,81	
Velocidade da água no tubo, em m/s	V=	1,13	
Perda de carga na tubulação, em mca	HF=	1,19	
Pressão no início da tubulação, em mca	PI=	46,38	
TUBULAÇÃO SUÇÃO			
Material	PVC		
Engate			
Classe de pressão, em mca	CP=	40	
Diâmetro nominal, em mm	DN=	70	
Diâmetro externo, em mm	DE=	75,5	
Espessura da parede, em mm	e=	1,5	
Diâmetro interno, em mm	DI=	72,5	
PARÂMETROS HIDRÁULICOS			
Comprimento da tubulação, em m	CTP=	14,3	
Vazão, em m <sup>3</sup> /h	Q=	16,8	
Velocidade da água no tubo, em m/s	V=	1,1	
Perda de carga na tubulação, em mca	HF=	0,6	
BOMBA			
Fabricante	KSB-ANA		
Tipo	Centrífuga		
Modelo	32-60		
Número de bombas iguais	NB=	1	
Vazão da bomba selecionada, em m <sup>3</sup> /h	QBS=	17,0	
Altura manométrica da bomba selecionada, em mca	HMS=	48,0	
Rotações por minuto	RPM=	3500	
Diâmetro do rotor, em mm	DR=	168	
NPSH requerido	R=	2,0	
Rendimento da bomba, em %	NPSHr=	50,0	
Potência da bomba, em CV	PB=	6,0	
Altura de sucção máxima, em m	DZSCM=	6,6	
MOTOR			
Fabricante	HA - FORÇA		
Modelo	P2012		
Combustível/Energia	Eletricidade		
Rotação por minuto	3500		
Rendimento, %	90		
Potência, HP	10		
<b>Especificações técnicas:</b>			

# PLANTA TOPOGRÁFIA



**Perfil da tomada de água**

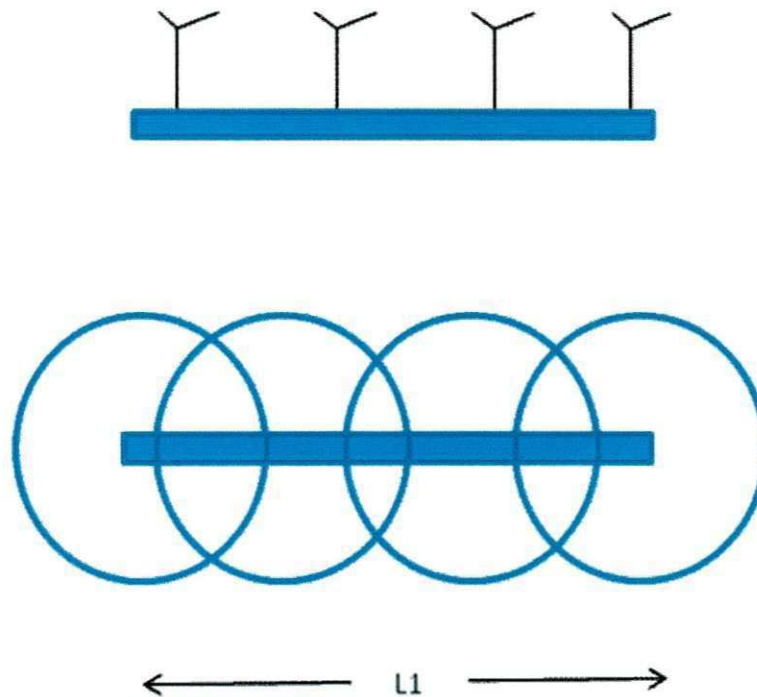


Legenda:

- . - . - Perímetro da área
- ~ Curva de Nível
- - - - Perímetro da área a ser irrigada

Título:	
Propriedade:	
Proprietário:	
Área, em ha:	0,69

## SUBUNIDADE DE IRRIGAÇÃO - LATERAL



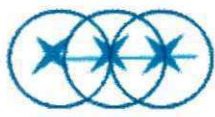
DN1=	50	m
L1=	72,5	m

DADOS DA SUB-UNIDADE DE IRRIGAÇÃO		
Espaçamento entre laterais, em m		24
Espaçamento entre aspersor na laterais, em m		24
Número de emissores na lateral		4
Número de laterais		1
Comprimento da área irrigada lateral, em m		96,0
Comprimento da tubulação lateral, em m		72,0
Área da sub-unidade, em m <sup>2</sup>		2.304,0



## CROQUI DA ÁREA IRRIGADA

Legenda



Tubulação lateral com  
aspersores



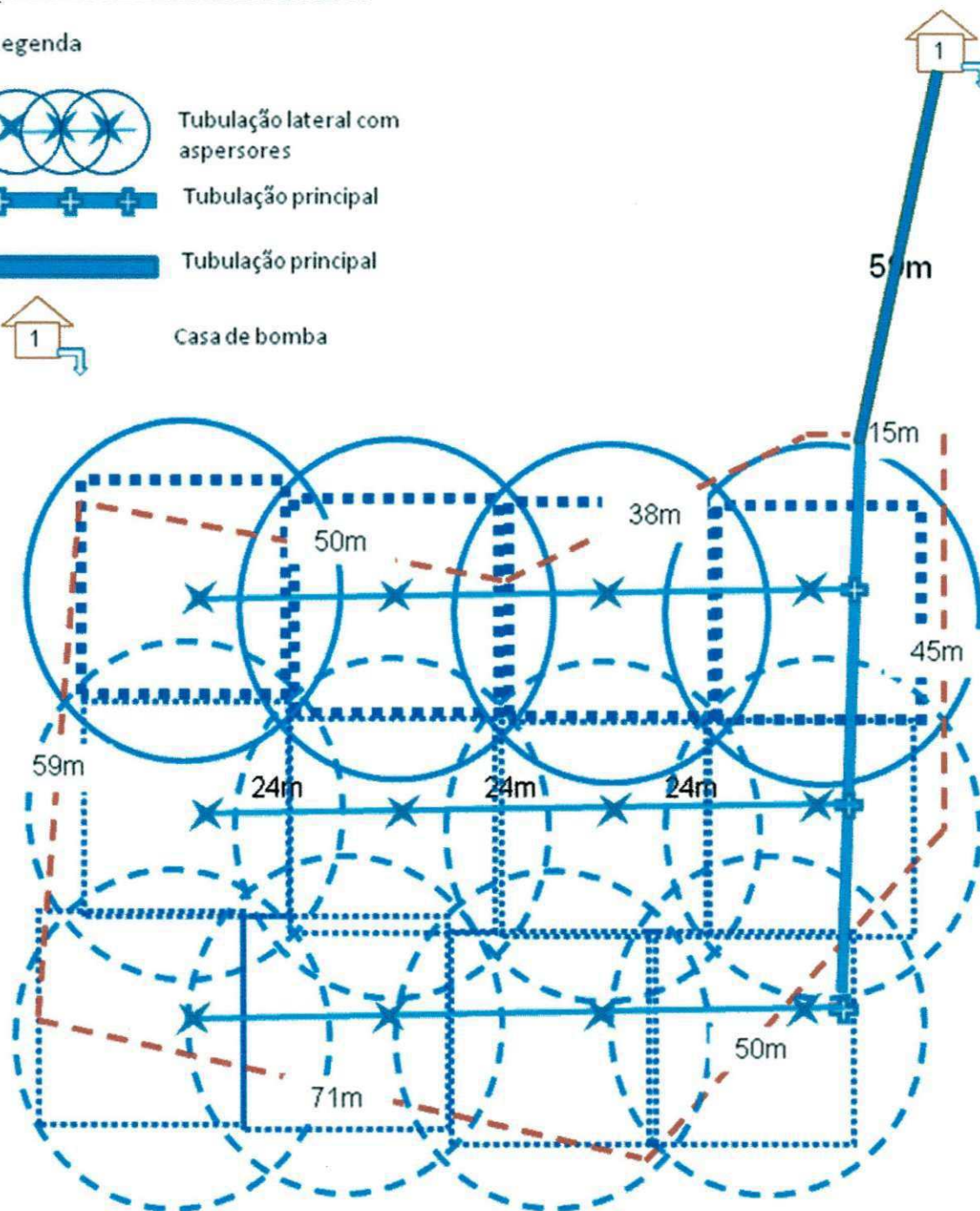
Tubulação principal



Tubulação principal



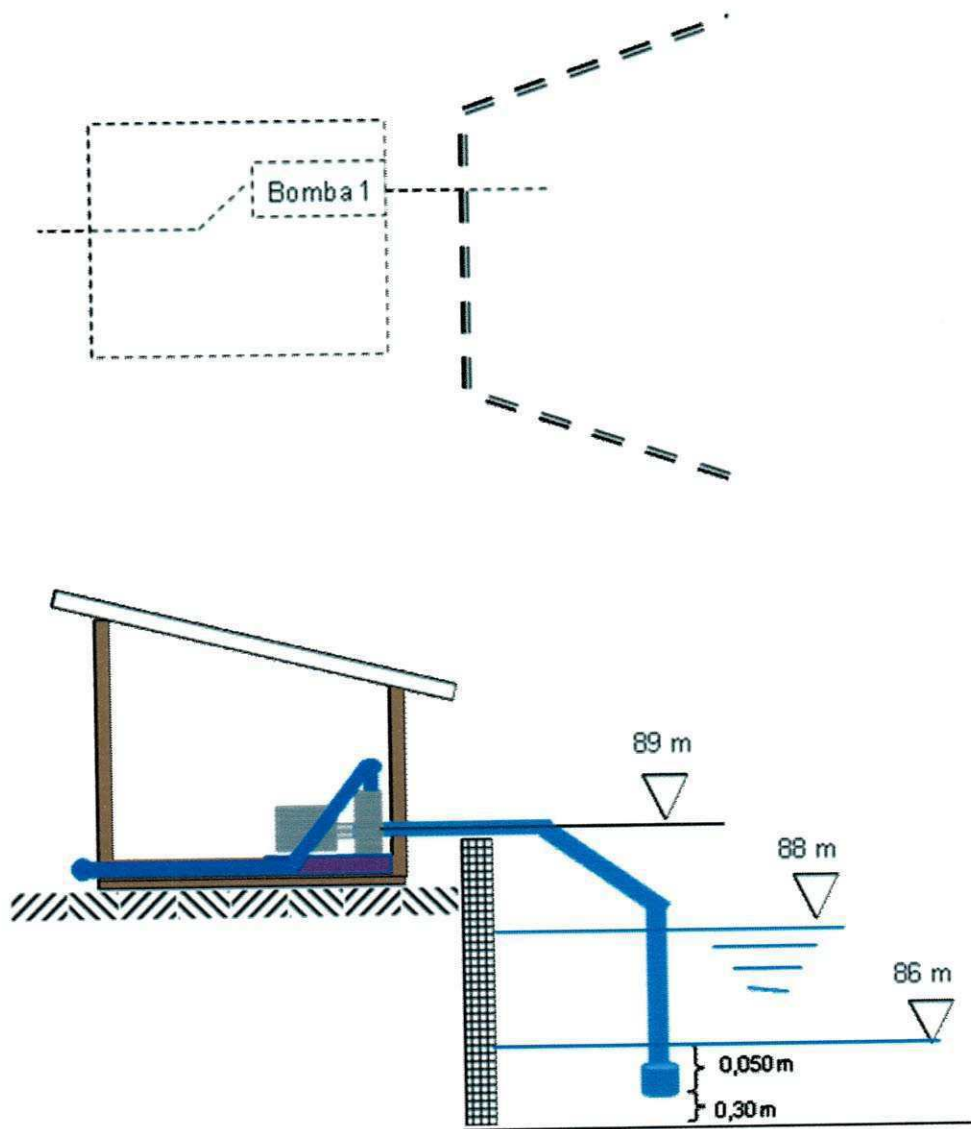
Casa de bomba



### DADOS DA SUB-UNIDADE DE IRRIGAÇÃO

Espaçamento entre laterais, em m	24
Espaçamento entre aspersor na laterais, em m	24
Número de laterais	1
Número de lados da principal	1
Número de válvulas de derivação	3
Número total de mudanças	3
Comprimento da área irrigada por cada lateral, em m	96,0
Comprimento da área irrigada pela tubulação principal, em m	72,0
Área irrigável pelo sistema, em ha	0,7

# CASA DE BOMBA e POÇO DE SUCÇÃO





**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA  
ÁREA: ENGENHARIA DE IRRIGAÇÃO**



**ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

**PROJETO PARA PRODUÇÃO DE FORRAGEM IRRIGADA NA  
SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR DA GRANJA NATAL**

## **ANEXO 4 - Orçamento**

**NIVANDRO DA SILVA NASCIMENTO**

**Puxinanã – Paraíba**

**Agosto- 2008**

**PROJETO DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO**

**TÍTULO** Granja Natal - Projeto de irrigação por aspersão de capineira

**ORÇAMENTO: Peças, Equipamentos e Acessórios**

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE PARA	VALOR UNITÁRIO R\$	VALOR TOTAL R\$
<b>1.00</b>	<b>LATERAL</b>				<b>2.576,60</b>
1.01	Tubos por lateral, classe 40 mca, PVC				
	Diâmetro do trecho inicial, mm 50 mm	m	73	24,00	1.740,00
	Diâmetro do trecho final, mm mm	m			
1.02	Cotovelo de derivação com chave para válvula para tubo de 50 mm	un	1		
1.03	Aspersor marca Molha bem tipo Chuva média diâmetro maior 5,5 mm diâmetro menor 5 mm diâmetro do corpo 1 "	un	4	30,00	120,00
1.04	Tubo de subida com de altura, para aspersor, com engate rápido, tripé e diâmetro de 2 m 1 "	un	4	10,00	40,00
1.05	Engate rápido com válvula automática para tubo de subida de aspersor com diâmetro de 1 "	un	4	137,00	548,00
1.06	Derivação com saída para tubo de subida de aspersor, com rosca interna e diâmetro de 1 "				
	Para tubulação lateral de 50 mm	un	4	30,00	120,00
	Para tubulação lateral de mm	un			
1.07	Reduções macho (M) maior 50 mm fêmea (F) menor mm	un	1	6,00	6,00
1.08	Tampão final macho com diâmetro de mm	un	1	2,60	2,60
<b>2.00</b>	<b>PRINCIPAL</b>				<b>1.741,00</b>
2.01	Tubos classe 40 mca, PVC				
	Trecho 1, diâmetro de 70 mm	m	60	27,00	1.620,00
2.03	Derivação com niple de rosca para válvula de derivação, um engate macho e um fêmea:				
	Derivação MF de diâmetro 70 mm de	un	3	37,00	111,00
2.04	Válvulas de derivação com rosca interna Com diâmetro de 2,5 "	un	3,00		
2.05	Tampão final 70 mm	un	1	10,00	10,00
2.06	Outros				
2.07					
2.08					

ORÇAMENTO: Peças, Equipamentos e Acessórios

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE PARA	VALOR UNITÁRIO R\$	VALOR TOTAL R\$
<b>3.00</b>	<b>ADUTORA</b>				<b>1.350,00</b>
3.01	Tubos classe 40 mca, PVC				
	Trecho 1, diâmetro de 70 mm	m	50	27,00	1.350,00
3.03	Outros				
3.04					
3.05					
<b>4.00</b>	<b>BOMBA E MOTOR</b>				<b>3.245,00</b>
4.01	Conjunto eletrobomba completo, montado em chassi com rodas pneumáticas para vazão da bomba 17 m <sup>3</sup> /h e altura manométrica de 48 mca Motor elétrico completo com chave de ligação e dispositivo de proteção com potência de 10 CV	un	1	2.860,00	2.860,00
4.02	Redução lado da bomba " e lado da curva de 900 "	un	1		
4.03	Curva de saída da bomba com 90 graus com rosca e luva de enchimento com bujão para escovar a bomba e diâmetro de "	un	1	28,00	28,00
4.04	Ligação de pressão composta de: registro, e luva de diâmetros " e engate rápido de 70 mm	un	1	237,00	237,00
4.05	Curva dupla para ligação da bomba à linha adutora com altura 70 m de e diâmetro de 70 mm	un	1	40,00	40,00
4.06	Válvula de retenção com by-pass e diâmetro de 70 mm	un	1	80,00	80,00
<b>5.00</b>	<b>TUBULAÇÃO DE SUCÇÃO</b>				<b>105,00</b>
5.01	Tubos por bomba, classe 40 mca, PVC				
	Diâmetro do tubo, mm 70 mm				
	Tubo com comprimento de 1 m	un	1	6,00	6,00
	Tubo com comprimento de 3 m	un	1	15,00	15,00
	Tubo com comprimento de 6 m	un	2	27,00	54,00
5.02	Redução excêntrica lado da bomba com diâmetro de 2 " ligação com a sucção de 70 mm	un	1		
5.03	Curva: 60° 70 mm	un	1	15,00	15,00
5.04	Curva: 601 70 mm	un	1	15,00	15,00
5.05	Curva: 602 70 mm	un	1		

TÍTULO	Granja Natal - Projeto de irrigação por aspersão de capineira
--------	---

**ORÇAMENTO GERAL**

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	SUBTOTAL R\$	TOTAL R\$
1	EQUIPAMENTOS E MONTAGEM		<b>9.468,48</b>
	1.1 - TUBULAÇÃO LATERAL		2.576,60
	1.2 - TUBULAÇÃO DE CONDUÇÃO		3.091,00
	- ADUTORA	1.741,00	
	- PRINCIPAL	1.350,00	
	-		
	1.3 - ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO		3.350,00
	- BOMBAS	3.245,00	
	- SUCÇÃO	105,00	
	- MOTOR		
	1.4 - MONTAGEM - fração do custo dos equipamentos em %	5,00	450,88
2	OBRAS PARA INSTALAÇÃO DO SISTEMA		1.000,00
	2.1 - ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO		1.000,00
	- CASA DE BOMBA	1.000,00	
	- POÇO DE SUCÇÃO		
	2.2 - TUBULAÇÕES		
	- VALETAS		
	- ANCORAGEM		
<b>TOTAL GERAL</b>			<b>10.468,48</b>