



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
ATIVIDADE DE BOVINO DE LEITE CONFINADO, NA FAZENDA
ALTO BONITO, PAULO AFONSO-BA.

ERICKSON CHARLES DOS SANTOS LISBOA

CAMPINA GRANDE, PARAÍBA
JULHO DE 2009.



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



PARECER FINAL DO JULGAMENTO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ERICKSON CHARLES DOS SANTOS LISBOA

PROJETO PARA PRODUÇÃO DE FORRAGEM IRRIGADA NA
ATIVIDADE DE BOVINO DE LEITE CONFINADO, NA FAZENDA
ALTO BONITO, PAULO AFONSO-BA.

BANCA EXAMINADORA:

José Dantas Neto
Prof.º Dr.º José Dantas Neto – Orientador

Soahd Arruda Rached Farias
Prof.ª Dr.ª Soahd Arruda Rached Farias – Examinadora

José Sebastião Costa de Sousa
Mestrando José Sebastião Costa de Sousa – Examinador

PARECER

APROVADO

APROVADO

APROVADO



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

Erickson Charles dos Santos Lisboa

PROJETO PARA PRODUÇÃO DE FORRAGEM IRRIGADA NA
ATIVIDADE DE BOVINO DE LEITE CONFINADO, NA FAZENDA
ALTO BONITO, PAULO AFONSO-BA.

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
graduado em Engenharia Agrícola.

Área: Engenharia de Irrigação

Orientador: Prof.º Dr.º José Dantas Neto

Campina Grande, Paraíba

Julho de 2009.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, pois sem Ele, nada seria possível.

A toda minha família, em especial á Igelfonso Batista Lisboa e Maria José dos Santos Lisboa, meus pais, pelo esforço, dedicação e compreensão, em todos os momentos desta e de outras caminhadas. Sou muito grato por ter vocês sempre ao meu lado.

A Karenne Lopes, por todo seu carinho enquanto esteve presente em minha vida, sempre me apoiando e ajudando a resolver tudo.

A Daniele Santos, minha namorada e futura esposa.

Também dedico a todos os meus amigos e colegas de curso, lembrando que, a partir de agora começa uma nova etapa.

AGRADECIMENTOS

A Deus, o que seria de mim sem a fé que eu tenho nele.

A todos os professores da UFCG que de alguma forma contribuíram para o presente feito, em especial, Marluce Azevedo, Vera Lúcia, Aldaniza, Juarez, Cardoso, Wallace, Pedro Dantas, Jógerson, Josevaldo Cunha, Josivanda, Maria Elita, Soahd, que foram tão importantes na minha vida acadêmica e no desenvolvimento desta monografia.

Ao professor e orientador José Dantas Neto, por seu apoio e inspiração no amadurecimento dos meus conhecimentos e conceitos que me levaram a execução e conclusão desta monografia.

Aos meus pais, irmãos, e a toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

E agradeço, particularmente, a José Sebastião e a alguns outros amigos pela contribuição direta na construção deste trabalho.

Aos amigos e colegas, em especial, Adriano, André, Vandevilson, Samuel, Júnior, Jamacy, Janiny, Willam, dentre muitos outros pelo incentivo e pelo apoio constantes.

E a todos aqueles que passam por nossas vidas e que de alguma forma nos deixam marcas.

Mais uma vez, a todos vocês,

Meu Muito Obrigado!!!

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	1
2 – OBJETIVOS	3
3 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
3.1 Capim Elefante	4
3.2 - Características Básicas do Capim Elefante	4
3.3 - Recomendações Agronômicas.....	5
3.4 - Descrição Morfofisiológica:.....	6
3.5 Quantidade X Qualidade da Capineira Irrigada.....	6
3.6 Pastagem de Capim Elefante: Uma Alternativa Viável.....	8
3.7 Adubação de Manutenção da Capineira	9
3.8 Capim Elefante Associado a Outras Alternativas.....	10
3.9 Uso do Capim Elefante X Produção de Leite	12
4. METODOLOGIA.....	13
4.1 Localização e Características do Projeto	13
4.2 Cálculo da Necessidade de Forragem.....	14
5. METODOLOGIA.....	15
7. CONCLUSÕES	17
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18
<i>ANEXO 1 – RESULTADOS DA ANÁLISE DE SOLOS.....</i>	<i>21</i>
<i>ANEXO 2 – RECOMENDAÇÃO DE ADUBAÇÃO.....</i>	<i>24</i>
<i>ANEXO 3 – OUTORGA D'ÁGUA</i>	<i>27</i>
<i>ANEXO 4 – DADOS</i>	<i>30</i>
<i>ANEXO 5 – SISTEMAS.....</i>	<i>36</i>
<i>ANEXO 6 – COMPONENTES DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO</i>	<i>40</i>
<i>ANEXO 7 – CROQUI DA ÁREA</i>	<i>43</i>
<i>ANEXO 8 – ORÇAMENTO GERAL</i>	<i>45</i>

1 – INTRODUÇÃO

A cidade de Paulo Afonso é uma ilha artificial, com 1.018km² e altitude média de 243 metros. Está separada do continente pelo canal que abastece o reservatório da Usina Hidro Elétrica do São Francisco de Paulo Afonso. A Ilha é privilegiada pela natureza, com suas cachoeiras, *canyons* e belas formações rochosas. Atualmente a cidade tem 101.956 habitantes (IBGE, 2007). Possuindo boa infra-estrutura urbana, impulsionada pela CHESF (Companhia Hidro-Elétrica do São Francisco), responsável pela construção das usinas hidrelétricas. Está localizada na região norte do Estado da Bahia, faz limite, ao norte com o município de Glória, ao sul com o município de Santa Brígida, a leste com o estado de Alagoas, a oeste com o município de Rodelas e a sudoeste com o município de Jeremoabo. Sua localização geográfica é lat: 9° 24' 22"S e long: 38° 12' 53"W. Por estar situada na área do Sertão Nordestino, Paulo Afonso possui clima tipo semi-árido, com pluviosidade entre 500 e 600 milímetros anuais. A temperatura média elevada em torno de 32° , sendo que a variação entre a máxima e a mínima oscila em torno de 6 graus. Os meses mais quentes são de outubro a janeiro e julho é o mês mais frio.

Em virtude da baixa precipitação pluviométrica, os criadores de gado necessitam produzir volumosos em excesso durante o período de chuvas para armazenar e alimentar os animais no período seco e/ou produzir artificialmente os volumosos para garantir a produção mensal nestes períodos de escassez. Para a produção artificial de forragem, as capineiras são ótimas alternativas, porém torna-se necessário uma seleção criteriosa tanto da forrageira como do sistema de produção (COSER, 2004).

Dentre as forrageiras tropicais o capim-elefante vem a ser a mais utilizada, devido ao seu elevado potencial para produção de forragem de boa qualidade (EMBRAPA, 1993), de 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. O capim elefante é 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 de 6% no inverno, a temperatura ótima da cultura

varia de 25 a 40°C e a mínima de 15°C; desenvolve muito bem em altitude variando do nível do mar até 2000m e a precipitação pluviométrica ideal é de 1500mm/ano. O capim elefante esta sendo bastante difundido no nordeste do Brasil, sendo necessário fazer correção de adubação e completar o déficit de água das chuvas com irrigação. (COSER, 2004).

Em regiões aonde o índice pluviométrico vem a ser relativamente baixo, a irrigação se firma como fator importante para a manutenção da produção de forragem por ocasião da época seca. Porém, sua utilização em capineiras e pastagens é baixa, tanto devido ao alto custo, como também ao baixo conhecimento da prática da irrigação nas propriedades rurais. A irrigação na produção de forragem possibilita uma maior produção, que associado à temperatura e à luminosidade, que são características da região nordeste, favorecem o crescimento das plantas. Nas regiões em que se faz uso da irrigação, o uso de volumosos conservados e concentrados diminui durante todo o ano. (VALADARES FILHO, 2000).



2 – OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho consiste em elaborar um projeto para produção de forragem irrigada por aspersão, visando a suplementação alimentar de 50 vacas em lactação, durante todo o ano, na propriedade Fazenda Alto Bonito, zona rural – Largo da PA 4, Paulo Afonso-BA.

3 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 *Capim Elefante*

O capim elefante (*Pennisetum Purpureum Schumach*) é sem dúvida uma das gramíneas mais importantes e mais difundidas em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo, sua origem é africana. Esta 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 digestivas, e lignina. Esta gramínea exige solos de média a alta fertilidade, vem a ser sensível ao frio e ao fogo, e não tolerando solos encharcados. (VALADARES, 2000).

O principal atributo desta forrageira é sua alta produção de forragem quando submetida a cortes freqüentes, adubada e irrigada. Apresenta ótima resposta à adubação (NPK). A literatura se reporta ganhos de 1000 kg/ha/ano, em peso vivo, por ano, com adubação e irrigação. É uma gramínea recomendada para produção de silagem, contudo, seu teor de CHO solúvel (<10%) está no limiar do nível recomendado pelas pesquisas que é de 10%. Recomenda-se reduzir seu teor de água à época de ensilagem, por intermédio de emurchamento ou de um aditivo sequestrante de água (como polpa cítrica ou milho desintegrado com palha e sabugo). É recomendável, ainda, o uso de um aditivo bacteriano e/ou melaço de cana de açúcar para aumentar a fermentação láctea. (YASSU, 2004).

3.2 - *Características Básicas do Capim Elefante*

- 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: 1500 mm/ano.
- Tolerância a insetos e doenças: sensível à sigarrinha 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: ao nível do mar até 2000 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.

3.3 - Recomendações Agronômicas

- Fertilidade do solo: acima da média.
- Forma de plantio: por mudas (2000 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.

Obs.: 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/hectare. Sendo necessário uma reposição de 171,1 kg/ha de uréia, 312,5 kg/ha de super fosfato simples e 990 kg/ha de cloreto de potássio.

3.4 - Descrição Morfofisiológica:

Planta perene alta cespitosa formando touceiras, geralmente com 3 metros de altura e às vezes curvadas pelo próprio peso com panículas terminais, cilíndricas e compactas, e espiguetas isoladas ou em grupo de 2-5, guarnecidas com cerdas sendo uma sempre maior do que outra. Os colmos podem chegar a 3 cm de espessura da base, muito resistente, formando-se até 20 entrenós, geralmente lisos. Pode ocorrer uma pilosidade pouco abaixo da panícula; de coloração amarelada às vezes com a pigmentação avermelhada; cerosidade epicuticular e nós intumescidos. O sistema basal apresenta rizomas de até 25 cm, e suas raízes são fibrosas. As folhas com lâminas de 30 até 90 cm 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. 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, 2000).

O capim elefante 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 pelos animais. Em alguns lugares do país, esta planta ainda pode ser encontrada com a finalidade de uso como quebra-vento.

3.5 Quantidade X 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 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 15 kg/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, 2002).

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 deixar o capim pará cortá-lo de um ano para o outro. Em caso de sobra de capim de um talhão, este deve ser cortado e fornecido para categorias de rebanho menos exigentes ou usá-lo 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, 2002).

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 o 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 no capim. (Embrapa, 2008).

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 (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. 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.

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 expressão 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 têm como sustentação as pastagens, os melhores exemplos são a Nova Zelândia e a Argentina, nesses países a produtividade das vacas estão bem abaixo da alcançada nos Estados Unidos, mas com custos operacionais de produção significativamente menores (SILVESTRE, 2002). Uma avaliação da utilização de pastagens por produtores de leite do Estado de New York mostrou que em média esses produtores conseguem reduções nos custos de produção de US\$ 153,00/vaca/ano. Este 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 de 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. (CORSI, et al., 1998).

3.7 Adubação de Manutenção da Capineira

O consumo de forragem verde pelo animal é variável e dependente do seu teor em matéria seca e do uso ou não de alimento concentrado ou pasto, entre outros fatores. Um animal adulto consome entre 25 e 35 kg/dia de forragem verde como alimento exclusivo, além do concentrado. Como as forragens retiram grandes quantidades de nutrientes do solo é necessário que se proceda à adubação de manutenção, de modo que se equilibrem os vários elementos do solo e possibilite bom desenvolvimento da capineira, o que deve ser feito em função da produção de forragem removida da área. (Embrapa, 2008).

O conhecimento de quais nutrientes e em que quantidade foram removidos permitirão estimar em que base se deve fazer a sua reposição ao solo. No caso de solos de baixa e média fertilidade, são recomendados 120 kg/ha de N, 50 kg/ha de P_2O_5 e 150 kg/ha de K_2O , correspondentes a 600 kg/ha de sulfato de amônio, 250 kg/ha de superfosfato simples e 250 kg/ha de cloreto de potássio, respectivamente. Esses fertilizantes devem ser misturados e aplicados parceladamente após cada corte, durante a estação chuvosa, com o solo úmido. Elementos como o cálcio e o magnésio devem ser repostos pela calagem, desde que recomendados pela análise, que deve ser realizada anualmente. O enxofre passa a assumir importância, na medida em que outras fontes tradicionais de outros nutrientes como o sulfato de amônio ou o superfosfato simples estão sendo substituídas por fontes mais concentradas ou mais baratas, devendo ser suplementado.



Em geral, para solos com deficiência de enxofre, tem sido recomendada a aplicação de 20 a 40 kg/ha de enxofre. Em regiões onde existe uma comprovada deficiência de micronutrientes, especialmente zinco, torna-se necessária a aplicação de 2 kg/ha de zinco, equivalentes a 10 kg/ha de sulfato de zinco, juntamente com o fósforo, por ocasião do plantio. A adubação orgânica também pode e deve ser aplicada na capineira, desde que haja disponibilidade desse material na fazenda. Aplicações de 20 a 50 toneladas por hectare de esterco bovino por ano são comumente recomendadas. O esterco verde, removido diariamente do curral após as ordenhas, deve ser espalhado uniformemente sobre toda a área de capineira recém-cortada, independente da época do ano. Caso haja disponibilidade de cama de frango, o mais recomendável é usar entre 5 e 8 toneladas/ha/ano. (CÓSER, 2000).

3.8 *Capim Elefante Associado a Outras Alternativas*

O uso exclusivo de pastagem não é suficiente para sustentar uma produção de leite estável ao longo do ano, pois o capim elefante, como a maioria das forrageiras tropicais, são sujeitos ao fenômeno da estacionalidade, concentrando a produção no período chuvoso com queda significativa no período seco. Assim, durante a época de baixa disponibilidade de forragem torna-se necessário suplementar a pastagem com forragem conservada, forragem verde picada ou, ainda, forrageiras de inverno e concentrados. O processo de intensificação da produção de leite deve considerar a utilização de sistemas que exijam pequeno investimento e que sejam auto-sustentáveis.

Nesse sentido, a intensificação da produção baseada no uso de algumas gramíneas podem se constituir em uma boa alternativa para o período de escassez do pasto. Entre as mais utilizadas destacam-se a cana-de-açúcar, aveia, azevém, alfafa e as do gênero *Cynodon*. Sobre esta, a prática e os experimentos têm revelado bons resultados na intensificação da produção de leite a pasto e na produção de feno. Entre as cultivares recomendadas encontram-se a coastcross-1, tifton 68, tifton 85, florakirk, florona, estrela e florico. (CÓSER, 2000).

Para pastagens de coastcross-1, a Embrapa (2000), tem recomendado um dia de pastejo e 32 dias de descanso no período seco e 25 dias no período chuvoso. Quando bem adubada, irrigada e com o uso de suplementação baseada em 3 kg/vaca/dia de concentrado, essa pastagem possibilitou uma taxa de lotação de cinco vacas/ha e

produção de 17 kg/vaca/dia de leite. Estes resultados foram obtidos com vacas Holandesas puras e período de avaliação de 40 semanas.

Já a cana-de-açúcar, um volumoso muito utilizado para alimentação de bovinos na época seca, apresenta características de importância forrageira, como elevada produtividade, riqueza em energia, maturação e colheita coincidente com o período de menor crescimento do pasto. Por apresentar baixo teor de proteína bruta, essa forrageira deve ser associada a uma fonte de nitrogênio não-protéico, no caso a uréia, acrescida de uma fonte de enxofre. O fornecimento da mistura cana-de-açúcar + uréia deve ser precedido de adaptação dos animais por uma semana.

Para cada 100 kg de cana-de-açúcar picada, recomenda-se usar 500 g da mistura uréia + fonte de enxofre (9:1), diluídas em água. Na segunda semana, usa-se 1% da mistura uréia + fonte de enxofre, com a mesma quantidade de cana. Animais em crescimento, suplementados a pasto com a mistura cana-de-açúcar + uréia, podem obter ganhos de peso de 250 g/animal/dia. Quando se adicionam diferentes suplementos, os ganhos de peso diário podem variar de 420 a 830 g/animal. Pastagens de capim elefante, suplementadas com cana-de-açúcar mais uréia no período seco possibilitam produções de leite de 7,7 e 9,0 kg/vaca/dia, sem e com o uso de 2 kg/animal/dia de concentrado, respectivamente.

As aveias amarela e preta e o azevém são forrageiras para uso exclusivo no período de inverno, sendo recomendadas para alimentação de vacas em lactação. O plantio deve ocorrer após a colheita da cultura de verão, em áreas de baixada. De uso tradicional na região sul, essas forrageiras quando utilizada na região sudestes exigem o uso contínuo da irrigação, o que onera o custo de produção de leite. O primeiro corte deve ocorrer entre 40 e 50 dias após o plantio, de 5 a 10 cm do solo, devendo-se repetir a operação a cada três ou quatro semanas.

O pastejo deve ser iniciado quando a aveia alcançar uma altura entre 25 e 30 cm e, para o azevém, 20 cm aproximadamente, podendo ser manejados sob pastejo contínuo ou rotativo. Diversas pesquisas têm mostrado produções de leite ao redor de 14 kg/vaca/dia em aveia e azevém e ganhos de peso de 1,0 kg/animal/dia, com animais em crescimento em pastagens de aveia.

A alfafa se destaca por apresentar alta produtividade e qualidade, sendo o volumoso recomendado para animais de alto potencial para produção de leite. Muito

usada em países de clima temperado, a alfafa vem sendo cultivada com sucesso em áreas tropicais, proporcionando aumento de produção em sistemas intensivos. Pode ser usada, como forragem conservada (feno ou silagem), como verde picado ou sob pastejo, com excelentes resultados em termos de produção de leite. No Brasil, a cultivar mais utilizada e com maior disponibilidade de sementes no mercado é a Crioula. A cultivar Flórida 707, em pesquisa recente, também tem mostrado boa adaptabilidade em condições tropicais.

Os cortes devem ser feitos no início do florescimento, a 5 cm do nível do solo, a cada 25 dias durante a estação chuvosa e a cada 35 dias na época seca. O pastejo deve ser rotativo, obedecendo a um dia de pastejo e a 25 ou a 35 dias de descanso, para as épocas chuvosas e secas, respectivamente. Em pesquisas realizadas na região Sudeste, sob irrigação, a alfafa mostrou potencial de produção acima de 26.000 kg/ha de feno, no primeiro ano da cultura. Sob pastejo exclusivo, usando vacas puras Holandesas, foram obtidos 54 kg/ha/dia de leite. (CÓSER, 2000).

3.9 Uso do Capim Elefante X Produção de Leite

Trabalhos com vacas em lactação mostraram que é possível produzir 15 kg de leite/vaca/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/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 K₂O respectivamente.

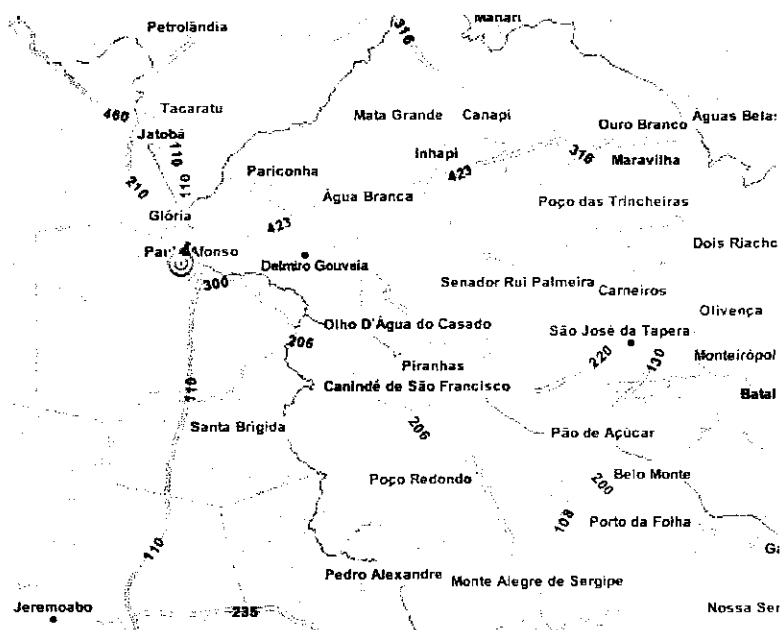
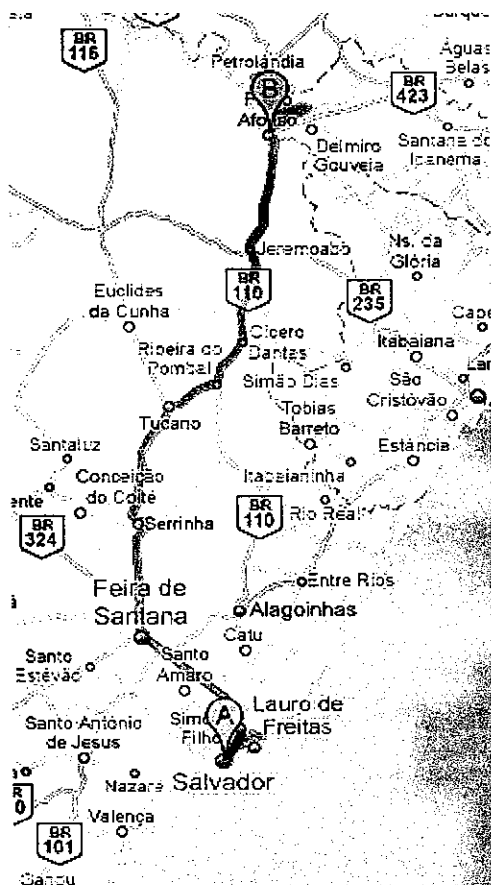
Podem ser obtidos um rendimento de 120 t/ha de volumosos ao ano, com valor nutritivo de 12 % de proteína bruta e de 62 % de NDT. Esta pastagem obtida foi testada em eqüídeos como volumoso exclusivo, e apresentou ótimos resultados. (VILELA, 2001). Considerando sua facilidade e seu baixo custo de implantação e manutenção, ainda o seu bom valor nutritivo e sua palatabilidade, pode-se antever que esta planta é a forrageira da década. (VILELA, 2001).

4. METODOLOGIA

4.1 Localização e Características do Projeto

O projeto para produção de forragem irrigada na atividade de bovino de leite confinado, foi desenvolvido para a Fazenda Alto bonito, na vila Matias, situada no município de Paulo Afonso - BA. Fazenda atualmente desativada, tendo como proprietária a Sr^a Aracy Batista Lisboa. Este projeto visa manter a suplementação alimentar de 50 vacas com forragem verde, tendo para isso uma área destinada a irrigação de 5 ha, durante todo o ano. A propriedade está a aproximadamente 10 km do centro da cidade de Paulo Afonso - BA, tendo acesso privilegiado, com grande parte do caminho em asfalto. Está localizado na região norte do Estado da Bahia, possui clima tipo semi-árido, com precipitação entre 500 e 600 mm anual. Trata-se de uma propriedade com aproximadamente 15 hectares, situada a beira do rio São Francisco, é servida de energia elétrica com transformador próprio, tendo concessão de benefício de redução de taxa para irrigação noturna, e ainda outorga de uso d'água, concedida pela ANA (Agência Nacional das Águas), por si tratar de rio federal.

Os dados referentes à proprietária e à propriedade estão apresentados no anexo I.





4.2 Cálculo da Necessidade de Forragem

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

$NV_{12\text{meses}} = Na \times Nm \times (30 \times Cd)$, sendo:

- $NV_{12\text{meses}}$ = Necessidade de volumosos no 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

O método adotado na elaboração do projeto e em todos os passos de análise e cálculo foi desenvolvido por AZEVEDO (1997 a, b, c, d, e).

5. METODOLOGIA

O resultado referente à análise de solo onde será concebido o projeto encontra-se no anexo 1. Os valores utilizados no dimensionamento do sistema foram os valores médios.

Mediante apresentação da Análise de Solo, percebeu-se a não necessidade de calagem, pois o $Ph_{\text{médio}} = 6,95$.

Os dados referentes ao projeto em estudo, possibilitaram conceber os sistemas de produção agrícola, análise de solos, sistema de irrigação e manejo, cujos resultados serão apresentados no anexo 5.

Os componentes do sistema de irrigação, tubulação lateral, tubulação principal e sistema de adução (tubulação adutora, tubulação de sucção, e conjunto motor-bomba), estão apresentados no anexo 6.

O orçamento, referente a todos os componentes do sistema de irrigação e os valores de custo de mercado, estarão no anexo 7.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

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

$$NV_{12\text{meses}} = N_a \times N_m \times (30 \times C_d),$$

$$NV_{12\text{meses}} = 50 \times 12 \times (30 \times 32)$$

$$NV_{12\text{meses}} = 576000 \text{ kg}$$

sendo:

- $NV_{12\text{meses}}$ = Necessidade de volumosos no período, em kg
- N_a = Número de animais a serem alimentados (50 animais)
- N_m = Número de meses do período, em meses (12 meses)
- C_d = Consumo diário por animal, em kg/animal/dia (32kg/animal/dia)

Tendo como base a produção de 120.000 kg/ha/ano de capim elefante sob condições de irrigação e adubação, a área disponível para irrigação que é de 5 ha, vem a ser mais que o suficiente para atender a demanda do projeto durante todo o ano. Pois, com a área disponível para a irrigação, pode-se esperar uma produção da ordem de 600.000 kg/ano, tendo ainda um excedente da ordem de 24.000 kg/ano.



7. CONCLUSÕES

A análise física do solo realizada em laboratório evidenciou que o solo da área é franco-arenoso com água disponível média de 10%.

Na análise química do solo realizada em laboratório, observou-se que o solo da propriedade é rico em matéria orgânica e potássio e pobre em fósforo.

O volume mensal de água a ser utilizado no projeto é da ordem de 1.194 m³/h. O conjunto Motor-Bomba é uma Dancor com motor WEG de 10 CV.

O custo estimado da adubação é da ordem de R\$ 1775,00, no plantio, e mesmo valor no crescimento.

O custo estimado do projeto de irrigação é da ordem de R\$ 12.467,05, correspondendo a um valor de R\$ 2291,74 por hectare.

A perspectiva anual na produção de leite com 50 vacas em lactação, levando-se em consideração a literatura, 15kg/vaca/dia, sem concentrado, vem a ser da ordem de 22.500 litros de leite/mês. Considerando o preço atual do leite em torno de R\$ 0,70/litro, o retorno bruto com a produção leiteira, vem a ser de R\$ 15.750,00/mês.



8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

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. **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.; 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.

CORSI, M., SILVA, S.C. da, FARIA, V.P. de Princípios de manejo do capim-elefante sob pastejo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.192, p.36-43, 1998.

CÓSER, A.C., MARTINS, C. E., CRUZ FILHO, A.B. PEREIRA, A.V. **Revista Balde Branco**, n. 424, fevereiro, 2000

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.



EMBRAPA – GADO DE LEITE, Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária;
Avaliação de novas alternativas para a pecuária de leite, XXVI seminário, Minas Gerais. (2002)

EMBRAPA – GADO DE LEITE, Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária;
Como manejar sua capineira de forma correta, artigos, Juiz de Fora, 07 de julho de 2008.

EMMICK & VICENTE. Eficiência de convocação alimentar do Capim Elefante como fonte de produção. IPT – BNDS – Rio de Janeiro, maio de 1999. P. point.

HOFFMAN, H. VILELA. Irrigação do capim elefante. Anais da XXXIX Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Julho de 2000. UFRPE – Recife/PE, CD, 2000.

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. UFRPE. Recife/PE, CD, 2001.

SILVESTRE, BARBOSA, F. A, RODRIGUES. 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.

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.

VILELA, H., BARBOSA, F.A., RODRIGUEZ, N. e BENEDETTI, E. Efeito da idade planta sobre a produção e valor nutritivo do **capim elefante** Paraíso (*Pennisetum hybridum*). Anais: XXXVIII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Julho de 2001. Piracicaba/SP. 320 a 321, p. 2001. ISBN: 63600981.

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



ANEXOS



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
ATIVIDADE DE BOVINO DE LEITE CONFINADO, NA FAZENDA
ALTO BONITO, PAULO AFONSO-BA.

ANEXO 1 – RESULTADOS DA ANÁLISE DE SOLOS

ERICKSON CHARLES DOS SANTOS LISBOA

CAMPINA GRANDE, PARAÍBA
JULHO DE 2009.

Ministério da Educação



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

Departamento de Agronomia – Laboratório de Física do Solo

Programa de Pós-Graduação em Ciências do Solo

Rua Dom Manuel de Medeiros s/n, Dois Irmãos CEP.52171-900

Recife/PE Fone(81)3320-6236 Fax(81)3320-6229

Proponente: Erickson Lisboa

Data: 03/12/2007

Procedência: Faz. Alto Bonito, Vila Matias – Paulo Afonso – BA.

Material: Solo (Para Análise Física)

Boletim de Análises.

Amostras			Composição Granulométrica (%)					Classificação Textural
N.º		Prof (cm)	Areia	Argila	Silte	Silte/Arg	Arg. Nat	
01	Faz. Alto Bonito – Paulo Afonso – BA	0 – 20	68,8	16,2	15,0	0,92	13,2	Franco arenoso
02	Faz. Alto Bonito – Paulo Afonso – BA	0 – 20	72,8	16,2	11,0	0,68	11,2	Franco arenoso

N.º	Grau Floc. (%)	Densidade (g/cm ³)		Porosidade P. total (%)	Unidade (%)			Cond. Hidráulica (cm/h)
		Solo	Partícula		1/3 atm	15 atm	Água Disponível	
01	18,52	1,61	2,63	38,78	13,76	3,87	9,89	148,00
02	30,86	1,68	2,63	36,12	13,97	3,32	10,65	97,36

Análises realizadas Segundo os métodos EMBRAPA.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA
LABORATÓRIO DE FERTILIDADE DO SOLO
Dois Irmãos – Recife – PE – CEP 52171-900 – 81 3320 6235 / 6236

Nome: Erickson Lisboa

Endereço: Faz. Alto Bonito – BA

Data: 09/11/2007

RESULTADOS DA ANÁLISE DE SOLO

AMOSTRAS		pH (água - 1:2,5)	P (mg/dm ³)	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺² +Mg ⁺²	Ca ⁺²	Al ⁺³
Nº	REF			----- (cmol _c /dm ³) -----				
3353	01	7,2	3	0,60	0,20	6,80	4,50	0,00
3354	02	6,7	6	0,13	1,89	6,00	4,00	0,00

AMOSTRAS		H+Al (cmol _c /dm ³)	C.O.	M.O.
Nº	REF		----- g/kg -----	
3353	01	2,01	7,76	13,38
3354	02	2,14	6,21	10,70

Prof. Clístenes Williams A. do Nascimento
Responsável pelo laboratório



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
ATIVIDADE DE BOVINO DE LEITE CONFINADO, NA FAZENDA
ALTO BONITO, PAULO AFONSO-BA.

ANEXO 2 – RECOMENDAÇÃO DE ADUBAÇÃO

ERICKSON CHARLES DOS SANTOS LISBOA

CAMPINA GRANDE, PARAÍBA
JULHO DE 2009.

CAPINEIRA
Pennisetum purpureum Schum.

Cultivares	: Capim Elefante (Cameron e outros)
Espaçamento	: 1,00 m entre linhas
Produtividade média	: 10 t/ha/ano de matéria seca
Produtividade esperada	: 15 t/ha/ano de matéria seca
Calagem (t ha ⁻¹)	: usar o maior valor calculado pelas fórmulas N.C. = f x Al e N.C. = f x [2 - (Ca+Mg)]. Considerar f = 1,5, 2 e 2,5 para solos com teores de argila < 15, 15 a 35 e > 35%, respectivamente.
Matéria orgânica	: Aplicar 10 a 50 m ³ ha ⁻¹ ano ⁻¹ de esterco de curral bem curtido.

Doses de N, P₂O₅ e K₂O

Teores no solo	Implantação		Manutenção
	Plantio	Crescimento	
	kg ha ⁻¹		
(não analisado)		Nitrogênio (N) 40	40
		Fósforo (P ₂ O ₅)	
... mg.dm ⁻³ de P ...			
< 11	100	100	
11 – 20	60	60	
> 20	30	30	
		Potássio (K ₂ O)	
... cmol.dm ⁻³ de K			
< 0,12	120	120	
0,12 – 0,23	80	80	
> 23	40	40	

Obs: 1. A fertilização nitrogenada de crescimento deverá ser feita 15 dias após o plantio.

2. Efetuar a fertilização de manutenção no início da estação chuvosa. A dose de fósforo deverá ser aplicada de uma única vez e as de potássio e nitrogênio, parceladas em 3 aplicações no período chuvoso.

3. A fertilização de manutenção de nitrogênio e potássio deverá ser feita após cada corte, quando o solo estiver úmido. No período de chuvas a dose de nitrogênio poderá ser elevada até 80 kg ha⁻¹, dependendo da disponibilidade hídrica.

4. Quando forem utilizadas doses mais elevadas de matéria orgânica (acima de 25 m³ ha⁻¹ ano), as doses de fósforo e potássio poderão ser reduzidas ou eliminadas em função da análise de solo.



ADUBAÇÃO POTÁSSICA

- Levando-se em consideração a principal fonte de potássio que é o KCL (cloreto de potássio), com 60% de K_2O .
- PLANTIO = 66,67 kg/ha.
- CRESCIMENTO = 66,67 kg/ha

ADUBAÇÃO FOSFATADA

- Levando-se em consideração o superfosfato simples (18% P_2O_5)
- PLANTIO = 555,56 kg/ha
- CRESCIMENTO = 555,56 kg/ha

ADUBAÇÃO NITROGENADA

- Utilizando-se a Uréia fornecendo 45% N
- CRESCIMENTO = 88,89 kg/ha
- MANUTENÇÃO = 88,89 kg/ha

Tendo-se calculado as concentrações por hectare de NPK, de acordo com a análise de solo, para os 5 ha dos quais consta o projeto, as concentrações são indicadas abaixo:

ADUBAÇÃO NITROGENADA (N)

R\$ 56,00/saco de 50 kg

- CRESCIMENTO = 444,45 kg.
- MANUTENÇÃO = 444,45 kg.

ADUBAÇÃO FOSFATADA (P_2O_5)

R\$ 390,00/ton

- PLANTIO = 2777,8 kg.
- CRESCIMENTO = 2777,8 kg.

ADUBAÇÃO POTÁSSICA (K_2O)

R\$ 275,00/ton

- PLANTIO = 333,35 kg.
- CRESCIMENTO = 333,35 kg.



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
ATIVIDADE DE BOVINO DE LEITE CONFINADO, NA FAZENDA
ALTO BONITO, PAULO AFONSO-BA.

ANEXO 3 – OUTORGA D'ÁGUA

ERICKSON CHARLES DOS SANTOS LISBOA

CAMPINA GRANDE, PARAÍBA
JULHO DE 2009.

RESOLUÇÃO Nº 097, DE 04 DE ABRIL DE 2008

O SUPERINTENDENTE DE OUTORGA E FISCALIZAÇÃO DA AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA, no uso de suas atribuições, bem como da competência que lhe foi cometida pela Diretoria Colegiada, com fundamento no art. 12, inciso V, da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, por meio da Resolução nº 19, de 5 de fevereiro de 2007, publicada no DOU de 12 de fevereiro de 2007, torna público que o Diretor Oscar Cordeiro Netto, com base no que consta do Processo nº 02501.000292/2008-21, e na Delegação que lhe foi conferida na citada Resolução, resolveu:

Art. 1º Outorgar a Erickson Charles dos Santos Lisboa, CPF nº 886.242.695-04, doravante denominado Outorgado, o direito de uso de recursos hídricos para captação de água no Reservatório da Usina Hidrelétrica de Paulo Afonso, situado no rio São Francisco, com a finalidade de irrigação, em uma área de oito hectares, na propriedade denominada Fazenda Alto Bonito, Município de Paulo Afonso, Estado da Bahia, com as seguintes características:

I - coordenadas geográficas do ponto de captação: 09º 26' 32" de Latitude Sul e 38º 14' 40" de Longitude Oeste; e

II - vazão máxima mensal de captação variando conforme Tabela abaixo:

Mês	Vazão de captação		Tempo (h/dia)	Período (dias/mês)	Volume (m ³)	
	(m ³ /h)	(L/s)			Diário ¹	Mensal ²
Janeiro	80,0	22,22	7	31	560,0	17.360,0
Fevereiro	80,0	22,22	7	28	560,0	15.680,0
Março	80,0	22,22	5	31	400,0	12.400,0
Abril	80,0	22,22	5	30	400,0	12.000,0
Maior	80,0	22,22	4	31	320,0	9.920,0
Junho	80,0	22,22	3	30	240,0	7.200,0
Julho	80,0	22,22	4	31	320,0	9.920,0
Agosto	80,0	22,22	5	31	400,0	12.400,0
Setembro	80,0	22,22	6	30	480,0	14.400,0
Outubro	80,0	22,22	7	30	560,0	16.800,0
Novembro	80,0	22,22	7	30	560,0	16.800,0
Dezembro	80,0	22,22	7	31	560,0	17.360,0
Máximo mensal	80,0	22,22	7	31	560,0	17.360,0
Média mensal (considerando todo o ano)						13.520,0
Média mensal (considerando o período de irrigação)						13.520,0
Total máximo anual						162.240,0

¹Volume diário (m³) = Vazão (m³/h) x Tempo(h/dia)

²Volume mensal (m³) = Vazão (m³/h) x Tempo(h/dia) x Período (dias/mês)

§ 1º O Outorgado deverá implantar e manter em funcionamento equipamentos de medição para monitoramento contínuo da vazão captada.

§ 2º No gerenciamento da irrigação, desde a captação até a aplicação, o usuário deverá buscar uma eficiência de uso da água mínima de 75 %.

§ 3º A tomada d'água e as estruturas de captação deverão ser dimensionadas de modo a levar em conta as flutuações de nível do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Paulo Afonso, considerando a operação dentro do volume útil do reservatório.

Art. 2º A outorga, objeto desta Resolução, vigorará pelo prazo de cinco anos, podendo ser suspensa parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, além de outras situações previstas na legislação pertinente, nos seguintes casos:

- I - descumprimento das condições estabelecidas no art. 1º;
- II - conflito com normas posteriores sobre prioridade de usos de recursos hídricos;
- III - incidência nos arts. 15 e 49 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997; e
- IV - indeferimento ou cassação da licença ambiental, se for o caso dessa exigência.

Parágrafo único. Para minimizar os efeitos de secas, dependendo, em particular, do estoque de águas do citado Reservatório, o uso outorgado poderá ser racionado, conforme previsto no art. 4º, inciso X e § 2º da Lei nº 9.984, de 2000.

Art. 3º Esta outorga poderá ser revista, além de outras situações previstas na legislação pertinente:

I – quando os estudos de planejamento regional de utilização dos recursos hídricos indicarem a necessidade de revisão das outorgas emitidas; e

II – quando for necessária a adequação para garantir as prioridades de uso previstas nos planos de recursos hídricos.

Art. 4º O Outorgado responderá civil, penal e administrativamente, por danos

Art. 5º Esta Resolução não dispensa nem substitui a obtenção, pelo Outorgado, de certidões, alvarás ou licenças de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal.

Art. 6º Esta outorga poderá ser renovada mediante apresentação de requerimento à ANA, com antecedência mínima de noventa dias do término de sua validade.

Art. 7º O uso dos recursos hídricos, objeto desta outorga, está sujeito à cobrança, nos termos dos arts. 19 a 21 da Lei nº 9.433, de 1997, e do art. 4º, inciso VIII, da Lei nº 9.984, de 2000.

Art. 8º O Outorgado se sujeita à fiscalização da ANA, por intermédio de seus agentes, devendo franquear-lhes o acesso ao empreendimento e à documentação relativa à outorga emitida por meio desta Resolução.

Art. 9º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

FRANCISCO LOPES VIANA



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
ATIVIDADE DE BOVINO DE LEITE CONFINADO, NA FAZENDA
ALTO BONITO, PAULO AFONSO-BA.

ANEXO 4 – DADOS

ERICKSON CHARLES DOS SANTOS LISBOA

CAMPINA GRANDE, PARAÍBA
JULHO DE 2009.

PROJETO DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO

Cultura:	Capim Elefante
----------	----------------



TÍTULO

Projeto: Produção de Forragem Irrigada

Propriedade:	Fazenda Alto Bonito		
Proprietária:	Aracy Batista Lisboa		
Município:	Paulo Afonso	Estado:	Ba

Projetista: Erickson Charles dos Santos Lisboa - CPF: 886.242.695 - 04

Data de início de elaboração do projeto	15/01/2009
Data de conclusão de elaboração do projeto:	10/07/2009



APRESENTAÇÃO

O presente documento versa sobre o Projeto de Irrigação por aspersão para Capim Elefante na Fazenda Alto Bonito, explorada pela Sr^a Aracy Batista Lisboa. O imóvel está situado no Povoado Vila Matias, município de Paulo Afonso. Trata-se de uma propriedade com uma área de 15 ha, servida de energia elétrica. Distam 10 km da sede do município, com apenas 3 km de estrada de terra com bom acesso o ano inteiro.

O clima é semi-árido, a precipitação média anual é de 500 mm, sendo o período chuvoso concentrado nos meses de março a junho. A evaporação média anual é de 2300 mm e os meses mais quentes são de outubro a novembro. 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. A propriedade é situada às margens do rio São Francisco. O solo é de textura franco arenosa.

O sistema de produção consiste de uma capineira plantada com a forrageira Capim Elefante sob irrigação por aspersão. O espaçamento adotado é de 1,0 x 0,1 m e a profundidade efetiva de 100 cm. O manejo do projeto é feito para atender um turno de rega de 12 dias, aplicando-se lâmina de irrigação bruta de 99 mm/turno de rega no mês de maior demanda que é o mês de novembro. O projeto foi elaborado para funcionar à noite, pois a propriedade possui tarifação diferenciada, de acordo com o benefício da res. 207/06 da ANNEL, para irrigação.

O sistema de irrigação é por aspersão convencional móvel, sendo as mudanças feitas manualmente, com espaçamento entre laterais de 18 m e o espaçamento entre apersores na lateral de 18 m. A tubulação principal é instalada no centro da área a ser irrigada 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 não possui licenciamento ambiental, mas possui outorga de uso da água. O custo estimado do projeto é da ordem de R\$ 12.467,05, correspondendo a um valor de R\$ 2291,74 por hectare. Levando-se em consideração a área irrigada que é de 5,44 ha.

Campina Grande, 10 de julho de 2009.

PROJETO DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO

Título: Produção de Forragem Irrigada

DADOS CADASTRAIS

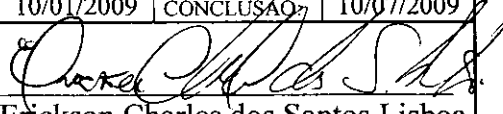
PROPRIETÁRIA

NOME:	Aracy Batista Lisboa				
RUA:	Otávio Mangabeira				
CIDADE:	Paulo Afonso	CEP:	48600-000	ESTADO:	BA
TELEFONES:	32815461			CEL.:	
FAX:		E-MAIL:			

PROPRIEDADE

NOME:	Fazenda Alto Bonito				
LOCALIDADE	Povoado Vila Matias				
CIDADE:	Paulo Afonso	CEP:	48600-000	ESTADO:	BA
Observações:					

PROJETISTA

NOME e CPF:	Erickson Charles dos Santos Lisboa – 886.242.695-04				
CREA:		Formação:	Estudante de Engenharia Agrícola		
RUA:	Prof. Severino Lopes Loureiro, Nº 113				
CIDADE:	Campina Grande	CEP:	58109-075	ESTADO:	PB
TELEFONES:	86108235			FAX:	
E-MAIL:	ericksonlisboa@bol.com.br	INÍCIO:	10/01/2009	CONCLUSÃO:	10/07/2009
Assinatura:	 Erickson Charles dos Santos Lisboa				

PROJETO DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO

TÍTULO:

Produção de Forragem Irrigada

DADOS BÁSICOS

CLIMA			
Tipo	Semi-Árido		
Mês	Evapotranspiração de referência (ETR), mm	Precipitação provável ao nível de 80% de probabilidade (PP), mm/mês	
JAN	207,8	18,1	
FEV	185,6	17,0	
MAR	190,9	38,0	
ABR	172,2	32,2	
MAIO	141,2	27,5	
JUN	121,1	25,1	
JUL	127,8	22,0	
AGO	146,5	5,5	
SET	169,1	0,6	
OUT	198,2	0,0	
NOV	208,8	7,6	
DEZ	215,3	18,5	
Evapotranspiração de referência do mês de maior demanda, em mm		ETRm	215,3
VENTO	Velocidade, em km/h	VV	6,0
	Direção	DV	L-O
ALTITUDE, em m			243,0
TEMPERATURA, média do mês de maior demanda em °C			30,0

ÁGUA			
Fonte	Rio		
PARÂMETROS		CONVENÇ.	VALOR
Quantidade, em l/s		QD=	50
Condutividade elétrica da água de irrigação, em mmhos a 25°C		CEai=	0,2
Classificação quanto a salinidade			C1S1
Observações:			

SOLO			
SOLO-PARÂMETROS	LEGENDA	CAMADA DO SOLO	
Profundidade da camada do solo, em mm	PC=	1000	
Capacidade de campo, em %	CC=	13,87	
Ponto de murcha, em %	PM=	3,6	
Densidade aparente, em g/cm ³	Da=	1,65	
Textura	Franco - Arenoso		
Drenagem	Boa		
Velocidade de infiltração básica, em mm/h	VIB=	10	
Extrato de saturação do solo, em mmhos/cm		3,2	



TOPOGRAFIA		
PARÂMETROS	CONVENÇ.	VALOR
Dimensão da área na direção das laterais, em m	L=	252,0
Dimensão da área na direção principal, em m		216,0
Área a ser irrigada, em ha	AI=	5,44
Cota do nível mínimo da água, em m	P ₀ =	92,0
Cota do nível máximo da água, em m	P ₁ =	96,0
Cota no início da área, em m	P ₂ =	96,5
Cota no final da área, em m	P ₃ =	98,0

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=	15



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
ATIVIDADE DE BOVINO DE LEITE CONFINADO, NA FAZENDA
ALTO BONITO, PAULO AFONSO-BA.

ANEXO 5 – SISTEMAS

ERICKSON CHARLES DOS SANTOS LISBOA

CAMPINA GRANDE, PARAÍBA
JULHO DE 2009.

PROJETO DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO

TÍTULO:

Produção de Forragem Irrigada

RESULTADOS

SISTEMA DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA

PARÂMETROS

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=	100,00
Prof. efetiva das raízes, em mm	PER=	1000,0
Água a repor, em %	Y=	80,00
Coefficiente do cultivo	Kc=	1,00
Tolerância a salinidade	CEes=	3,20

Mês	Capim Elefante	
	F	
JAN	1,0	
FEV	1,0	
MAR	1,0	
ABR	1,0	
MAIO	1,0	
JUN	1,0	
JUL	1,0	
AGO	1,0	
SET	1,0	
OUT	1,0	
NOV	1,0	
DEZ	1,0	

LEGENDA: F = Fator de correção do coeficiente de cultivo em função ciclo fenológico

Mês	UC Mm	NIL Mm	DML m³/ha	LIL Mm	LV mm
JAN	207,8	189,7	1897	88,7	0,09
FEV	185,6	168,6	1686	78,8	0,08
MAR	190,9	152,9	1529	71,5	0,07
ABR	172,2	140,0	1400	65,4	0,07
MAIO	141,2	113,7	1137	53,1	0,06
JUN	121,1	96,0	960	44,9	0,05
JUL	127,8	105,8	1058	49,4	0,05
AGO	146,5	141,0	1410	65,9	0,07
SET	169,1	168,5	1685	78,8	0,08
OUT	198,2	198,2	1982	92,6	0,10
NOV	208,8	201,2	2012	94,0	0,10
DEZ	215,3	196,8	1968	92,0	0,10
TOTAIS	2.084,5	1.872,4	18.724,0	88,7	0,09

LEGENDA:

UC = Uso consuntivo mensal, em mm

NIL = Necessidade mensal de irrigação líquida, em mm

DML = Demanda mensal líquida, em m³/ha

LIL = Lâmina de irrigação líquida, em mm

LV = Lâmina de lixiviação, em mm

Lâmina líquida inicial, em mm

LL= 140,89

Frequência de irrigação adotada, em dias

FI= 12



PROJETO DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO

TÍTULO:

Produção de Forragem Irrigada

RESULTADOS - SISTEMA DE IRRIGAÇÃO

CARACTERÍSTICAS DO ASPERSOR

Marca	AGROPOLO	
Modelo	NY 30	
Número de bocais	NB	2
Diâmetro do bocal maior, em mm	DG	4,8
Diâmetro do bocal menor, em mm	DM	4,4
Diâmetro do corpo do aspersor, em polegada	DA	1,0
Pressão de serviço, em mca	OS	30,0
Vazão do aspersor, em m ³ /h	QA	2,84
Diâmetro molhado pelo aspersor, em m	DM	31,2
Espaçamento entre laterais, em m	EE1	18,0
Espaçamento entre aspersores na laterais, em m	EE2	18,0
Distância do primeiro aspersor, em m	EE'	9,0
Precipitação do aspersor, em mm/h	PA	8,76
Altura do aspersor, em m	AA	2,0
Número de aspersores na lateral	NALD	7

PARÂMETROS DA SUB-UNIDADE DE REGA – LATERAL

PARÂMETROS	LEGENDA	VALORES
Número de aspersores na lateral – adotados	NAL	7
Comprimento da área irrigada pela lateral, em m	CAIL	126
Largura da área a ser irrigada pelo aspersor adotado, em m	LAI	18
Área da sub-unidade de rega ou área irrigada pela lateral, em m ²	AL	2.268,00

PARÂMETROS DO SISTEMA

PARÂMETROS	LEGENDA	VALORES
Eficiência de aplicação, em %	EFA=	90
Eficiência de condução, em %	EFC=	100
Número de lados da principal	NLP=	2
Número de válvulas de derivação	NVD	12

PROJETO DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO

TÍTULO: Produção de Forragem Irrigada

RESULTADOS – MANEJO

Demandas estimadas do projeto e parâmetros de operação

MÊS	NECESSIDADE D' ÁGUA		BOMBEAMENTO		PARÂMETROS DE OPERAÇÃO		
	NIB Mm	DMB m ³ /ha/mês	VMB m ³	HBM h	LIB Mm	T h	TD H
JAN	199,7	1.997	10.869	289,8	93,3	10,6	11,1
FEV	177,5	1.775	9.660	259,0	82,9	9,5	10,0
MAR	160,9	1.609	8.761	236,1	75,2	8,6	9,1
ABR	147,4	1.474	8.022	217,3	68,9	7,9	8,4
MAI	119,7	1.197	6.515	178,9	55,9	6,4	6,9
JUN	101,1	1.011	5.500	153,1	47,2	5,4	5,9
JUL	111,4	1.114	6.062	167,4	52,1	5,9	6,4
AGO	148,4	1.484	8.079	218,8	69,4	7,9	8,4
SET	177,4	1.774	9.655	258,9	82,9	9,5	10,0
OUT	208,6	2.086	11.356	302,2	97,5	11,1	11,6
NOV	211,8	2.118	11.528	306,6	99,0	11,3	11,8
DEZ	207,2	2.072	11.276	300,2	96,8	11,0	11,5
TOTAIS	1.970,9	19.709	107.283	2.888			

LEGENDA:

NIB= Necessidade de irrigação bruta, em mm/mês e em m³/ha
 DMB= Necessidade de irrigação bruta, em m³/ha/mês
 VMB=Volume mensal bombeado, em m³
 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=	95
Eficiência de condução, em %	EFC=	100
Lâmina bruta inicial, em mm	LBI=	140,89
Tempo necessário para aplicar a lâmina bruta inicial, em horas	Ti=	16,07
Número de laterais necessárias	NL=	2
Número de laterais de espera	NLE=	0
Comprimento da área irrigada pela lateral, em m	CAIL	252
Comprimento da área irrigada pela principal, em m	CAIP	216
Número total de mudanças ao longo do turno de rega	NMT	12
Número de mudanças por dia	NM	1
Área irrigada por mudança, em m ²	AM=	4.536,0
Área irrigável pelo sistema, em ha	AI=	5,44



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
ATIVIDADE DE BOVINO DE LEITE CONFINADO, NA FAZENDA
ALTO BONITO, PAULO AFONSO-BA.

ANEXO 6 – COMPONENTES DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO

ERICKSON CHARLES DOS SANTOS LISBOA

CAMPINA GRANDE, PARAÍBA
JULHO DE 2009.

PROJETO DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO

TÍTULO:

Produção de Forragem Irrigada

RESULTADOS - TUBULAÇÃO LATERAL

CARACTERÍSTICAS DOS TUBOS

PARÂMETROS	LEGENDA	TRECHO 1
Material		PVC
Classe de pressão, em mca	CP=	80
Diâmetro nominal, em mm	DN=	75
Diâmetro externo, em mm	DE=	75,5
Espessura da parede, em mm	e=	2,5
Diâmetro interno, em mm	DI=	70,5
Tubo para conexão do aspersor tem furo (sim/não)	Sim	

PARÂMETROS HIDRÁULICOS DA LATERAL

PARÂMETROS	LEGENDA	TRECHO 1
Número de aspersores na lateral	NA=	7
Comprimento da lateral, em m	CTL=	126,00
Diâmetro molhado pelo aspersor, em m	EE'=	31,20
Altura do aspersor, em m	AA=	2,00
Desnível do terreno ao longo da lateral, em m	DZ=	
Vazão da lateral, em m ³ /h	QL=	19,88
Diâmetro selecionado, em mm	DL=	72,50
Velocidade da água, em m/s	V=	1,41
Perda de carga real, em mca	HFR=	1,36
Variação de pressão real na lateral, em mca	VPTR=	1,02
Pressão no início da lateral, em mca	PIL=	31,02
Pressão no final da lateral, em mca	PFL=	30,06

RESULTADOS - TUBULAÇÃO PRINCIPAL

CARACTERÍSTICAS DOS TUBOS	TRECHO 1			
MATERIAL	PVC			
Classe de pressão (CP), em mca	80			
Diâmetro nominal (DN), em mm	125			
Diâmetro externo (DE), em mm	125			
Espessura da parede (e), em mm	4,2			
Diâmetro interno (DI), em mm	116,6			
PARÂMETROS HIDRÁULICOS DA PRINCIPAL COM DIÂMETROS				
Comprimento da tubulação (CTP), em m	216,0			
Número de válvulas de derivação (NVD)	12,0			
Desnível do terreno (DV), em m	1,5			
Vazão (QP), em m ³ /h	39,8			
Diâmetro selecionado (DP), em m	116,6			
Velocidade da água no tubo (V), em m/s	1,03			
Perda de carga na tubulação (HF), em mca	1,91			
Pressão no início da tubulação (PI), em mca	34,65			



PROJETO DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO			
TÍTULO:		Produção de Forragem Irrigada	
RESULTADOS – SISTEMA DE ADUÇÃO			
TUBULAÇÃO SUCCÃO			
Material	PVC		
Engate			
Classe de pressão, em mca	CP=	40	
Diâmetro nominal, em mm	DN=	125	
Diâmetro externo, em mm	DE=	---	
Espessura da parede, em mm	e=	---	
Diâmetro interno, em mm	DI=	127	
PARÂMETROS HIDRÁULICOS			
Comprimento da tubulação, em m	CTP=	6,75	
Vazão, em m ³ /h	Q=	39,8	
Velocidade da água no tubo, em m/s	V=	0,87	
Perda de carga na tubulação, mca	HF=	0,23	
CONJUNTO MOTOR-BOMBA			
Fabricante	BOMBA: DANCOR & MOTOR: WEG		
Tipo	CENTRÍFUGA		
Modelo	CAM 660 TJM		
Número de bombas iguais	NB=	1	
Vazão da bomba selecionada, em m ³ /h	QBS=	39,8	
Altura manométrica da bomba selecionada, em mca	HMS=	35	
Rotações por minuto	RPM=	3450	
Diâmetro do rotor, em mm	DR=	145	
NPSH requerido, mca	NPSHr =	1	
Rendimento da bomba, em %	EF =	70	
Potência da bomba, em CV	PB=	10	
Altura de sucção máxima, em m	DZSCM=	8,37	



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



ESTÁGIO SUPERVISIONADO

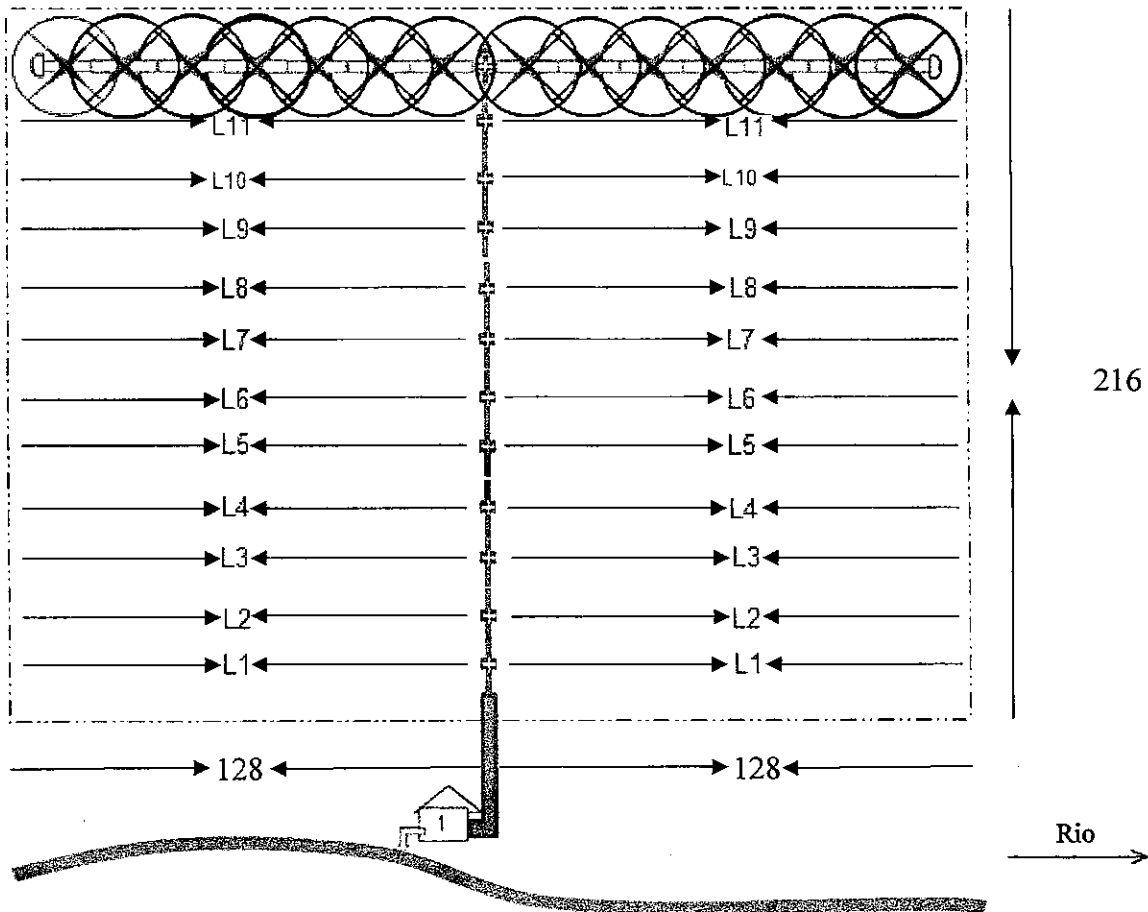
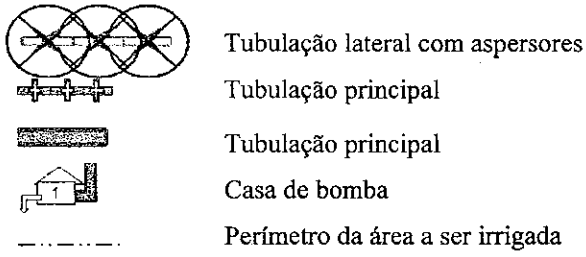
PROJETO PARA PRODUÇÃO DE FORRAGEM IRRIGADA NA
ATIVIDADE DE BOVINO DE LEITE CONFINADO, NA FAZENDA
ALTO BONITO, PAULO AFONSO-BA.

ANEXO 7 – CROQUI DA ÁREA

ERICKSON CHARLES DOS SANTOS LISBOA

CAMPINA GRANDE, PARAÍBA
JULHO DE 2009.

CROQUI DA ÁREA IRRIGADA



DADOS DA SUB-UNIDADE DE REGA	
Espaçamento entre laterais, em m	18
Espaçamento entre aspersores entre laterais, em m	18
Número de laterais	2
Número de lados da principal	2
Número de válvulas de derivação	12
Número total de mudanças, dia	1
Comprimento da área irrigada por cada lateral, em m	128
Comprimento da área irrigada pela tubulação principal, em m	216
Área irrigada pelo sistema, em ha	5,44



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
ATIVIDADE DE BOVINO DE LEITE CONFINADO, NA FAZENDA
ALTO BONITO, PAULO AFONSO-BA.

ANEXO 8 – ORÇAMENTO GERAL

ERICKSON CHARLES DOS SANTOS LISBOA

CAMPINA GRANDE, PARAÍBA
JULHO DE 2009.

Orçamento Geral

Tubos	DN (mm)	PN (mca)	Quant.	Preço Unitário	Preço sub-total
					R\$ 5.126,25
Lateral	75	80	42	R\$ 50,00	R\$ 2.100,00
Principal	125	80	36	R\$ 70,00	R\$ 2.520,00
Mangote	5"	40	6,75	R\$ 75,00	R\$ 506,25

Conecções	75 mm	Quant.	Preço Unitário	Preço sub-total
Lateral				R\$ 1.400,00
porta aspersor		14	R\$ 40,00	R\$ 560,00
Tes		14	R\$ 45,00	R\$ 630,00
Aspersores				
Quantidade		14	R\$ 15,00	R\$ 210,00
Marca:	AGROPOLO NY 30			
Diametros:	4,8	4,5 mm		
Vazão:		2,84 m3/h		
Pressão de Serviço:		30 atm		
Precipitação:		8,76 mm/h		

Principal	125 mm	Quant.	Preço Unitário	Preço sub-total
				R\$ 2.550,00
Registros		2	R\$ 60,00	R\$ 120,00
Reduções	5" - 3"	1	R\$ 180,00	R\$ 180,00
Hidrômetros		12	R\$ 150,00	R\$ 1.800,00
Curvas	90°	1	R\$ 250,00	R\$ 250,00
Válvula de retenção		1	R\$ 200,00	R\$ 200,00

Sucção	5"	Quant.	Preço Unitário	Preço sub-total
				R\$ 610,80
Válvula de pé com crivo		1	R\$ 100,00	R\$ 100,00
Niple's		4	R\$ 37,70	R\$ 150,80
Reduções	5" - 3"	2	R\$ 180,00	R\$ 360,00

Outros	Quant.	Preço Unitário	Preço sub-total
			R\$ 100,00
Cola, veda rosca, lixas, etc	1	R\$ 100,00	R\$ 100,00

Motor Bomba	Quant.	Preço Unitário	Preço sub-total
			R\$ 2.680,00
Vazão	11,0 l/s	1	R\$ 2.680,00
Hm	35 mca		
POT	10,00 CV		
marca:			

Orçamento Total = R\$ 12.467,05