

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

***SOLICITAÇÃO DE OUTORGA DO DIREITO DE USO DE ÁGUA PARA
IRRIGAÇÃO, EM USINAS SUCROALCOOLEIRAS DO ESTADO DE
ALAGOAS***

ALUNO: WENDEL SILVA CABRAL

ORIENTADORES: JOSÉ DANTAS NETO

ERIVALDO NÓBREGA CABRAL

CAMPINA GRANDE - PB

Março, 2007.



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB



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

*SOLICITAÇÃO DE OUTORGA DO DIREITO DE USO DE ÁGUA PARA
IRRIGAÇÃO, EM USINAS SUCROALCOOLEIRAS DO ESTADO DE
ALAGOAS*

BANCA EXAMINADORA

PARECER

José Dantas Neto
Prof. Dr. José Dantas Neto

Prof. Dra. Vera Lúcia Antunes de Lima *APROVADO*

Doutorando Alessandro Herbert de Oliveira Santos *APROVADO*

APROVADO
Vera Lucia Antunes de Lima
AHOS

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS	i
1. INTRODUÇÃO	7
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	9
2.1 Disponibilidade de água no planeta.....	9
2.2 Bacia Hidrográfica.....	10
2.3 A gestão das águas no Brasil.....	10
2.4 Outorga.....	11
2.4.1 A quem deve ser solicitada e como solicitar uma outorga.....	12
2.4.2 Usos de água que dependem e independem de outorga.....	12
2.4.3 Legislação federal.....	13
2.4.4 Legislação estadual.....	14
2.5 Demandas hídricas.....	15
2.6 Sistemas e metodologias de irrigação.....	16
2.7 Usina sucroalcooleira.....	16
2.8 Cana-de-açúcar.....	17
3. MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1 Localização das visitas técnicas.....	18
3.2 Legislação outorgante empregada.....	18
3.3 Documentos exigidos para outorga.....	19
3.4 Equipamentos técnicos.....	25
3.5 Fonte hídrica utilizada.....	26
3.6 Sistema de irrigação aplicada.....	27
3.7 Lâmina hídrica empregada.....	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1 Plano de Exploração.....	29
4.1.1 Balanço hídrico.....	29

4.1.2 Necessidade de irrigação.....	30
4.2 Processos de outorga.....	31
4.2.1 Expedidos com sucesso.....	31
4.2.2 Expedidos com restrições.....	31
5. CONCLUSÕES.....	33
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34

ANEXOS

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Município de São José da Laje – AL.....	18
Figura 2 – Formulário de Identificação do Requerente.....	21
Figura 3 – Formulário das Características do Manancial Superficial.....	22
Figura 4 – Formulário de Finalidade (Uso para Irrigação).....	23
Figura 5 – Planilha para determinação das necessidades mensais de água para irrigação...24	
Figura 6 – Sistema eletrobomba sobre carreta móvel.....	26
Figura 7 – Ponto de captação (Rio Canhoto).....	26
Figura 8 – Sistema de aspersão (Emissores).....	27
Figura 9 – Balanço hídrico.....	30
Figura 10 – Necessidade de irrigação.....	30
Figura 11 – Certificado expedido da Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos...32	

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a *Deus* por estar presente em minha vida nos momentos mais difíceis como também, nos de maior felicidade.

Aos meus pais e aos meus irmãos que sempre estiveram do meu lado, apoiando, dando amor, força e incentivo para que eu pudesse vencer as adversidades.

A todos os professores do Departamento de Engenharia Agrícola, em especial ao Prof. *José Dantas Neto* pela orientação de meus trabalhos e pelos ensinamentos que levarei por toda vida e a Prof. *Soahd Arruda Rached Farias* pela contribuição em minha formação.

A todos os meus colegas de curso. Em especial aos meus companheiros(as): *Marcelo, Iacer, Jamacy, Jandson, Claus, Sileno, Renê, Kaline, Karla, Aline, Riuzuani, Joelma e Thais*, por todos os períodos de companheirismo e união, apesar dos momentos ruins, nesse processo de construção de um profissional (este momento também é de vocês).

A *Erivaldo Nóbrega Cabral* pelo estímulo, oportunidade e material cedido para o desenvolvimento desse trabalho.

Aos amigos-irmãos de residência por toda a compreensão que tiveram nos momentos mais complicados e principalmente pela amizade que edificamos.

Muito Obrigado!!!

Aos meus pais, *Braz Benélio e Lúcia*, por serem minha inspiração e por fazerem parte dessa vitória que a partir de hoje se torna realidade.

Aos meus irmãos, *Wagner e Ana Cláudia*, por auxiliarem em meu processo de crescimento

Amo vocês...

Dedico

1. INTRODUÇÃO

Os rios e lagos sempre desempenharam papel protagônico no desenrolar da vida dos povos. A procura por terras em climas mais úmidos sempre guiou os passos do homem. Nesse cenário de escassez de água que se apresenta nas regiões semi-áridas constitui um forte entrave ao desenvolvimento socioeconômico e, até mesmo, à subsistência da população. Daí a importância da água, e os efeitos da falta dela, na vida e costumes dos povos.

A carência desse recurso mineral sempre foi uma ameaça ao bem-estar do ser humano e dos ecossistemas vivos. Quando o homem começou a se organizar em cidades, elas eram construídas, preferencialmente, nas proximidades dos corpos d'água. Quando essa riqueza natural era disputada por dois povos, guerras foram travadas pelo seu controle. Quando a sua escassez se fez sentir, restrições sociais foram estabelecidas (NIMER, 1972).

O uso de água para a agricultura no Brasil é de 70% do total consumido. Os 30% remanescentes destinam-se a usos domésticos e industriais, em partes iguais. Provavelmente, antes do término desta década, a agricultura apresente uso próximo a 80%, aumentando os conflitos que hoje ocorrem na grande maioria das bacias hidrográficas brasileiras, principalmente naquelas com desenvolvimento agrícola e uso urbano significativo (HESPANHOL, 2003 a).

Atualmente, devido à grande devastação das florestas nativas, realizada em amplas áreas do país, seja para a agricultura, implantação de serrarias, produção de energia, projetos imobiliários ou mineração, além do uso irracional, faz-se o replantio das florestas visando o restabelecimento do equilíbrio ambiental e econômico (MARENCO, 1994).

Diante destas problemáticas, diversos são os instrumentos, mecanismos e tecnologias a serem empregadas no trato dessa questão e uma das alternativas que se têm apontado para o enfrentamento do problema é a proposta de uma legislação e gestão integrada de todas as águas, que contemple seus múltiplos usos e seus múltiplos valores.

Muito se fala e legisla sobre a água como recurso, principalmente nos seus "múltiplos usos", mas pouco ou nada se fala – muito menos se legisla - sobre seus múltiplos valores (biológico, social, ambiental, religioso, artístico, paisagístico, etc.) sobre suas dimensões e significados (dimensão de gênero, significado político, dimensão de poder, etc.), sua importância no âmbito da segurança alimentar e no âmbito dos Direitos Humanos Econômicos, Sociais, Culturais e Ambientais.

Existe todo um arcabouço de leis relativo à gestão de recursos hídricos no Brasil. Para se ter uma idéia do assunto, a Lei de Direito da Água do Brasil, de 10 de julho de 1934, que, apesar de seus 73 anos, ainda é considerada pela doutrina jurídica, como um dos textos modelares do Direito Positivo brasileiro. A constituição brasileira, em vigência desde 1988, modificou em vários aspectos o texto do Código de Águas. Uma das alterações feitas foi à extinção do domínio privado da água, previsto em alguns casos naquele antigo diploma legal. Todos os corpos d'água, a partir de outubro de 1988, passaram a ser de domínio público (ARAÚJO, L. M. N. , 2006).

Em 8 de janeiro de 1997, foi sancionada a Lei no 9.433 (a chamada Lei da Águas, que teve o exemplo francês, como inspiração), que organiza o setor de planejamento da gestão de recursos hídricos em âmbito nacional, introduzindo vários instrumentos de política para o setor. Vários Estados, tendo em vista o fato de serem detentores de um domínio sobre as águas, aprovaram suas respectivas leis de organização administrativa para o setor de recursos hídricos e, hoje, alguns deles encontram-se em avançado estágio de regulamentação.

A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades (art. 1º da Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997).

Neste contexto, este trabalho objetiva levantar parâmetros e indicativos técnicos de usos da água para fins de irrigação/fertirrigação para solicitação de OUTORGA do direito de uso para fins de insumo do processo produtivo. Além de ajustar perante a legislação vigente Estadual e Federal, quanto aos usos das águas e efluentes no processo de cultivo da cana-de-açúcar.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Disponibilidade de água no planeta

Cerca de 29,2% da superfície total é emersa, a outra fração (70,8%) é coberta por água. Entretanto, do total da água existente no planeta, 97,21% correspondem à água salgada, imprópria para a maioria das necessidades humanas; e cerca de 2,15% se encontram sobre as planícies das regiões próximas aos pólos. Assim, menos de 0,70% correspondem à água doce. Desses 0,70% de água doce existente no planeta, 97% são águas subterrâneas e somente 3% correspondem à água superficial (SOUSA & LEITE, 2003). Sendo assim, as fontes de água para o consumo humano imediato e sem grandes custos se reduzem a estas últimas. Esses valores ressaltam a grande importância de se preservar os recursos hídricos na Terra, e de se evitar a contaminação da pequena fração mais facilmente disponível (VON SPERLING, 1996).

De acordo com a Organização das Nações Unidas, no último meio século, a disponibilidade de água para o ser humano diminuiu 60%, enquanto que a população aumentou 50%. No Brasil 58% dos municípios não tem água tratada. Cada pessoa vive bem usando cerca de 40 litros diários de água. Só no Brasil a cota média utilizada é de 200 litros diários. O destino da água em casa (200 litros diários): 33% descarga de banheiro; 27% consumo (cozinhar, beber água); 25% higiene (banho, escovar os dentes); 12% lavagem de roupa; 3% outros (lavagem de carro). O que mostra que, quanto mais rico em água é um país, maior é a falta de consciência de que este recurso pode um dia estar escasso.

A região Nordeste do Brasil, com uma área de 1561177,8 Km², participa de 18,26% da área do território nacional, e se caracteriza pelos seus escassos recursos hídricos. Nesta região predomina o clima do semi-árido, com médias térmicas elevadas, em torno de 25^o C, e com chuvas irregulares e concentradas em poucos meses do ano (IBGE, 2000).

O Estado de Alagoas possuiu uma extensão de 27.933,1 Km² e uma população de 3.015,912 habitantes, resultando numa densidade populacional de 101 hab/Km², dado de 2005. Os 102 municípios do estado apresentam uma temperatura média de 24^o. A hidrografia de Alagoas se caracteriza pela predominância de rios com regime pluvial onde o volume de água depende de precipitação pluviométrica e da intensidade da estiagem, e grandes rios perenes como o rio São Francisco e o Mundaú (IBGE, 2000).

2.2 Bacia Hidrográfica

Uma bacia hidrográfica é uma unidade fisiográfica, limitada por divisores topográficos, que recolhe a precipitação, age como um reservatório de água e sedimentos, defluindo-os em uma seção fluvial única, denominada exutório. Os divisores topográficos ou divisores de água são as cristas das elevações do terreno que separam a drenagem da precipitação entre duas bacias adjacentes.

A bacia hidrográfica, associada a uma dada seção fluvial ou exutório, é individualizada pelos seus divisores de água e pela rede fluvial de drenagem; essa individualização pode se fazer por meio de mapas topográficos. Os divisores de água de uma bacia formam uma linha fechada, a qual é ortogonal às curvas de nível do mapa e desenhada a partir da seção fluvial do exutório, em direção às maiores cotas ou elevações. A rede de drenagem de uma bacia hidrográfica é formada pelo rio principal e pelos seus tributários, constituindo-se em um sistema de transporte de água e sedimentos, enquanto a sua área de drenagem é dada pela superfície da projeção vertical da linha fechada dos divisores de água sobre um plano horizontal, sendo geralmente expressa em hectares (ha) ou quilômetros quadrados (km²).

Uma bacia hidrográfica é um sistema que integra as conformações de relevo e drenagem. A parcela da chuva que se abate sobre a área da bacia e que irá transformar-se em escoamento superficial, chamada precipitação efetiva, escoar a partir das maiores elevações do terreno, formando enxurradas em direção aos vales. Esses, por sua vez, concentram esse escoamento em córregos, riachos e ribeirões, os quais confluem e formam o rio principal da bacia. O volume de água que passa pelo exutório na unidade de tempo é a vazão ou descarga da bacia. Na seqüência de um evento chuvoso significativo, a vazão Q varia com o tempo de uma forma característica de cada bacia (NAGHETTINI, M. C, 2006).

2.3 A gestão das águas no Brasil

O Brasil vem tentando avançar na estruturação de um arcabouço legal e de um pacote de políticas públicas que busquem paulatinamente consolidar uma forma de valorização de seus recursos hídricos.

Em janeiro de 1997, o governo federal estabeleceu a nova política de gestão de recursos hídricos, aprovando a Lei No 9.433/97, que consolidou a valoração e valorização da água no setor produtivo brasileiro.

Os instrumentos para a efetivação da gestão das águas foram assim definidos:

- Plano Diretor da bacia e alocação das águas entre os grandes setores usuários.
- Outorga de direito de uso das águas.
- Enquadramento dos corpos d'água.
- Fiscalização e Monitoramento/ Sistemas de informações dos Recursos Hídricos.
- Cobrança pelo uso da água.

Para coordenar a implantação do sistema nacional de recursos hídricos, o Governo Federal criou, em julho de 2000, a Agência Nacional de Águas (ANA), o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e iniciou a criação dos comitês de bacia de rios federais. Estrutura similar deverá funcionar em cada estado da União para a gestão das águas das bacias de rios de domínio estadual.

A história da gestão das águas no Brasil começou na bacia do rio Paraíba do Sul e vai se alastrando vagarosa, mas continuamente por outras bacias. Os trabalhos da sociedade organizada, dos diversos setores de usuários, dos Comitês e suas respectivas Agências já começam a dar inequívocos frutos importantes.

O desafio desta tarefa é verdadeiramente enorme. O País é continental; os passivos ambientais são gigantescos; a máquina pública é ineficiente; faltam recursos humanos; e muito escassos são os recursos financeiros realmente disponibilizados. No entanto, as potenciais riquezas naturais do País estimulam o enfrentamento desses obstáculos.

A ainda curta experiência brasileira na gestão das águas já foi suficiente para mostrar uma importante falha nos procedimentos hoje utilizados. É necessário que sejam respeitadas as interdependências existentes entre os instrumentos de gestão da Lei 9.433/97. Para tanto, é importante que todos os instrumentos legais sejam planejados concomitantemente, muito embora eles possam ser implantados, um a cada tempo, de forma independente (CENTENO COEDEIRO, J. R., 2006).

2.4 Outorga

A outorga significa, em última instância, a licença concedida de uso de determinado estoque de água para determinado usuário. É através dela que acontece a grande “partilha” – ou conforme o caso “o monopólio do uso” – das águas brasileiras. Faz-se necessário atender às demandas individuais de cada um dos usuários de água do conjunto de setores usuários. Isto é, considerando a

alocação vigente, é preciso que cada usuário, individualmente, seja oficialmente autorizado a fazer uso da água pretendida.

Tal tarefa é realizada pela outorga, instrumento de responsabilidade central do Poder Público, que, após análise técnica e condicionado pelo instrumento de alocação, autoriza o usuário solicitante a fazer uso de um determinado volume de água de uma fonte qualquer, sob as limitações descritas nos Termos da Outorga. No processo de outorga, o Poder Público levará em conta todos os planos de desenvolvimento estadual e as políticas públicas estaduais pertinentes, de modo a fazer do uso da água, uma alavanca de progresso econômico e social da região. (Fonte: www.reusodeagua.hpg.com.br e www.ana.gov.br)

2.4.1 A quem deve ser solicitada e como solicitar uma outorga

A Agência Nacional de Águas – ANA, entidade federal responsável pela implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos criada na Lei Federal nº 9.984/00, é a responsável pela emissão de outorgas de direito de uso de recursos hídricos em corpos hídricos de domínio da União. Em corpos hídricos de domínio dos estados e do Distrito Federal, a solicitação de outorga deve ser feita às respectivas autoridades outorgantes estaduais responsáveis pelo gerenciamento dos recursos hídricos. Atualmente, 26 Unidades da Federação possuem Legislações sobre Recursos Hídricos. No estado de Alagoas o órgão responsável pela liberação de outorga é a SERHI – Secretaria de estado de recursos hídricos e irrigação.

O interessado deverá preencher os formulários correspondentes ao(s) uso(s) pretendido(s), anexando a documentação relacionada nesses formulários, e encaminhá-los à entidade pública responsável pela administração dos recursos hídricos em seu estado.

Os comitês de bacia são órgãos colegiados, compostos pelos poderes públicos municipal, estadual e federal, usuários de água e sociedade civil organizada, tendo como objetivo principal o gerenciamento das águas de uma região, de forma descentralizada e participativa. (Fonte: www.ana.gov.br)

2.4.2 Usos de água que dependem e independem de outorga

Principais usos que dependem de outorga:

- A derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo d'água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;
- A extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;
- Lançamento em corpo d'água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;
- Uso de recursos hídricos com fins de aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;

Principais usos que dependem de outorga:

- Uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural;
- Derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes, tanto do ponto de vista de volume como de carga poluente;
- Acumulações de volumes de água consideradas insignificantes.

(Fonte: www.ana.gov.br)

2.4.3 Legislação federal

Desde 1934, com o código das águas, já se discutia no país uma lei de direito da água. A partir de 1988 com a Constituição Brasileira em vigência modificaram-se, em vários aspectos, o texto do código das águas, e, uma das principais alterações foi à extinção do domínio privado da água, passando a ser de domínio público. Em 8 de janeiro de 1997, foi sancionada a Lei no 9.433 (a chamada Lei da Águas, que teve o exemplo francês, como inspiração), que organiza o setor de planejamento da gestão de recursos hídricos em âmbito nacional, introduzindo vários instrumentos de política para o setor e proclamando princípios básicos praticados atualmente em quase todos os países que avançaram na gestão dos recursos hídricos.

O texto da Lei 9.433 proclama os seguintes princípios básicos:

- Adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento;

- Usos múltiplos da água, que coloca todas as categorias de usuários em igualdade de condições em termos de acesso a esse recurso natural;
- Reconhecimento da água como um bem finito e vulnerável;
- Reconhecimento do valor econômico da água;
- Gestão descentralizada e participativa.

A Lei no 9.433 estabeleceu, também, um arranjo institucional, com base nos novos tipos de organização para a gestão compartilhada do uso da água. Esses novos organismos são: o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, os comitês de bacias hidrográficas, as agências de água, além de órgãos e entidades dos serviços públicos federal, estadual e municipal, que têm relevante atuação na gestão dos recursos hídricos, devendo atuar em estreita parceria com os demais agentes previstos na Lei no 9.433/97.

A Lei Federal no 9.984/00 foi a responsável pela criação da Agência Nacional de Águas (ANA), entidade federal responsável pela implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

(Fonte: www.ana.gov.br)

2.4.4 Legislação estadual

Vários Estados, tendo em vista o fato de serem detentores de um domínio sobre as águas, aprovaram suas respectivas leis de organização administrativa para o setor de recursos hídricos e, hoje, alguns deles encontram-se em avançado estágio de regulamentação.

Alagoas assumiu um importante compromisso no que se refere ao setor de recursos hídricos, promulgando em novembro de 1997 a Lei Estadual que disciplina o uso da água.

A partir deste instrumento legal do estado de Alagoas inicia uma nova etapa no processo de desenvolvimento dos seus recursos hídricos. A Lei 5.965/97 estabelece a Política Estadual de Recursos hídricos e instituiu o Sistema Estadual Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos em consonância com a Lei Federal 9.433/97, que estabeleceu as bases da Política Nacional para o setor.

A nova Lei vem assim permitir a implantação de um novo modelo de gestão dos recursos hídricos, proclamando princípios básicos como a adoção da bacia hidrográfica como unidade de

planejamento, os usos múltiplos da água, o reconhecimento da água como um bem finito e vulnerável, o reconhecimento do valor econômico da água e a gestão descentralizada e participativa.

Além desses princípios estão também definidos na Lei uma série de instrumentos de gestão, essenciais para a implementação das ações que visam garantir a plenitude dos corpos d'água, tais como o Plano Estadual de Recursos Hídricos, o enquadramento dos corpos d'água em classe de uso, a outorga de direito de uso dos recursos hídricos, a cobrança pelo uso da água e, finalmente, o Sistema Estadual de Informação Sobre Recursos Hídricos.

(Fonte: Diário Oficial do estado de Alagoas de 11 de novembro de 1997)

2.5 Demandas hídricas

A agricultura irrigada é a atividade humana que demanda maior quantidade total de água. Em termos mundiais, estima-se que esse uso responda por cerca de 80% das derivações de água; no Brasil, esse valor supera os 60% (FGV, 1998). A irrigação é exigente em termos de qualidade da água e, nos casos de grandes projetos, implica obras de regularização de vazões, ou seja, barragens, que interferem no regime fluvial dos cursos d'água e sobre o meio ambiente.

Tabela - Demanda anual de água para irrigação no Nordeste - 1998

Região/ Estado	AI1 (há)	ADM2		ACC3		EI4 (%)
		mil.m3/ano	m3/ha.ano	mil.m3/ano	m3/ha.ano	
Nordeste	495.370	8.114.586	16.380	5.340.146	10.780	65,8
Maranhão	44.200	815.446	18.449	499.283	11.296	61,2
Piauí	24.300	445.929	18.351	272.257	11.204	61,1
Ceará	82.400	1.426.014	17.306	922.633	11.197	64,7
Rio G. do Norte	19.780	310.961	15.721	221.556	11.201	71,2
Paraíba	32.690	471.521	14.424	333.798	10.211	70,8
Pernambuco	89.000	1.619.355	18.195	1.046.640	11.760	64,6
Alagoas	8.950	155.014	17.320	102.495	11.452	66,1
Sergipe	25.840	427.600	16.548	293.026	11.340	68,5
Bahia	168.210	2.442.746	14.522	1.648.458	9.800	67,5

1-Área irrigada; 2-Água derivada dos mananciais; 3-Água consumida pelos cultivos; 4-Eficiência de irrigação.
Fonte: CHRISTOFIDIS, D., 1999.

2.6 Sistemas e metodologias de irrigação

Denomina-se irrigação o conjunto de técnicas destinadas a deslocar a água no tempo ou no espaço para modificar as possibilidades agrícolas de cada região. A irrigação visa a corrigir a distribuição natural das chuvas.

Existem basicamente quatro formas de aplicação de água às áreas irrigadas, que caracterizam os principais métodos de irrigação:

- Através da superfície do solo
- Aspersores que aplicam água a toda área
- Emissores que localizam a aplicação de água às áreas de interesse
- Movimento ascensional da água do lençol freático.

2.7 Usina sucroalcooleira

O poder transformador do álcool (etanol) da cana-de-açúcar na parcial substituição do petróleo, utilizado para agregar a gasolina e ao diesel, é um dos principais beneficiamentos que uma usina sucroalcooleira realiza em suas diversas operações, além da produção de açúcar, energia, vinhoto biodigerido (biofertilizante e biogás) e levedura seca usada em rações. Essas empresas agroindustriais são estabelecimentos de médio e grande porte que têm como carro-chefe a produção de álcool combustível. Algumas usinas usam tecnologias já consagradas, outras ainda conservam técnicas e equipamentos de décadas com processos regenerativos e recicláveis.

Estudos demonstraram ainda que o investimento, estimado em US\$ 25 milhões, apresentaria tempo de retorno em 6,9 anos, uma usina convencional que produza exclusivamente 200 mil litros de álcool por dia.

Além de todas as vantagens econômicas e sociais, como a geração de milhares de empregos diretos e indiretos, a economia anual de bilhões com importação de petróleo e a geração de impostos por ano. O fato de estar ancorado em um ciclo completo de produção energética e agroindustrial confere as usinas sucroalcooleiras boas perspectivas de crescimento do econômico país.

(Fonte: <http://www.revistapesquisa.fapesp.br>)

2.8 Cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar é uma gramínea, e, certamente a mais importante economicamente para o homem. Foi a primeira cultura introduzida no país, e é cultivada a quatro séculos no litoral do Nordeste. Mais recentemente, através do álcool etílico, essa cultura disseminou-se por quase todos os estados brasileiros, estabelecendo-se nos mais diferentes tipos de solos. Hoje a produção nacional de cana-de-açúcar é de 290 milhões toneladas/ano.

Em culturas de sequeiro a produtividade média da cana-de-açúcar é de 40 a 60 t/há, sujeito a renovação do plantio em todos os períodos de seca. Já na produção com sistemas de irrigação (irrigação de salvação) e com demandas hídricas adequadas, a produtividade alcançada gira em torno de 70 a 90 t/há, sustentando um ciclo de 5 a 7 folhas na planta da cana.

A importância da cana de açúcar pode ser atribuída à sua múltipla utilização, podendo ser empregada in natura, sob a forma de forragem, para alimentação animal, ou como matéria prima para a fabricação de rapadura, melado, aguardente, açúcar e álcool (LANDELL, M. G. A.).

A cana-de-açúcar é cultivada numa extensa área territorial, compreendida entre os paralelos 35° de latitude Norte e Sul do Equador, apresentando melhor comportamento nas regiões quentes. O clima ideal é aquele que apresenta duas estações distintas, uma quente e úmida, para proporcionar a germinação, perfilhamento e desenvolvimento vegetativo, seguido de outra fria e seca, para promover a maturação e conseqüente acúmulo de sacarose nos colmos. Solos profundos, pesados, bem estruturados, férteis e com boa capacidade de retenção são os ideais para a cana-de-açúcar que, devido à sua rusticidade, se desenvolve satisfatoriamente em solos arenosos e menos férteis, como os de cerrado. Tendo a cana-de-açúcar um sistema radicular profundo, um ciclo vegetativo econômico de quatro anos e meio ou mais e uma intensa mecanização que se processa durante esse longo tempo de permanência da cultura no terreno, o preparo do solo deve ser profundo e esmerado (JUNHO, J. A. C.).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização das visitas técnicas

O levantamento técnico foi realizado no Sítio Apolinário pertencente à Usina Serra Grande S/A - USGA, localizado no município de São José da Laje – AL que se encontra na região nortenordeste do Estado de Alagoas. A área municipal ocupa 272,67 km² (0,98% de AL), inserida na meso-região do Leste Alagoano e na micro-região Serrana dos Quilombos.

A sede do município tem uma altitude de aproximadamente 256 m e coordenadas geográficas de 09°06'36,0'' de latitude sul e 36°03'28,8'' de longitude oeste.

O relevo de São José da Laje faz parte da unidade dos Tabuleiros Costeiros. Esta unidade acompanha o litoral de todo o nordeste. O clima é do tipo *Tropical Chuvoso* com verão seco. O período chuvoso começa no outono tendo início em fevereiro e término em outubro. A precipitação média anual é de 1.634,2 mm.

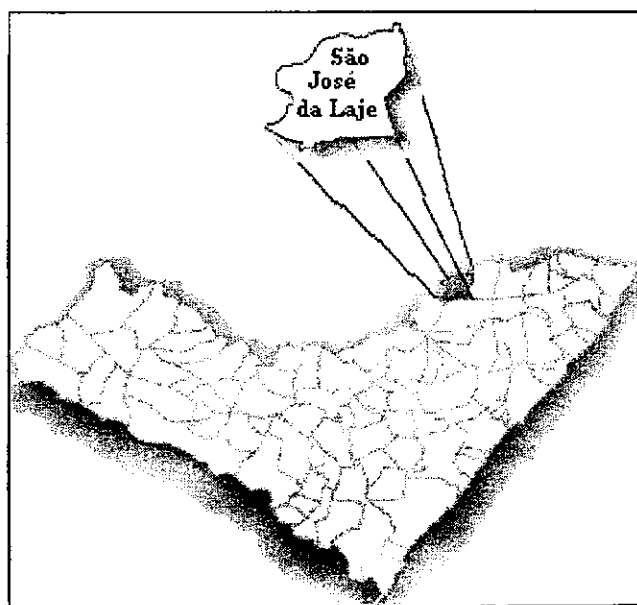


Figura 1 – Município de São José da Laje – AL

3.2 Legislação outorgante empregada

O arcabouço jurídico-institucional que deu suporte à ação e a análise dos pontos de captação de água, pode-se citar como relevantes:

§ A Lei nº 5.965 de 10 de novembro de 1997, dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o sistema estadual integrado de gerenciamento de recursos hídricos e das outras providências.

Ainda dentro do arcabouço jurídico do estado, pode-se citar como importantes: Título II – Dos instrumentos da política estadual de recursos hídricos, Capítulo IV - Da outorga de direitos de uso de recursos hídricos.

§ A Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997 (Lei das Águas), dispõe sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos, que organiza o setor de planejamento da gestão de recursos hídricos em âmbito nacional, introduzindo vários instrumentos de política para o setor.

§ Lei nº 1.616/99, que aperfeiçoa alguns dispositivos da Lei nº 9.433/97 (Lei das Águas), com o objetivo de fortalecer as ações dos agentes integrantes do Sistema Nacional de Recursos Hídricos.

§ A Lei Federal nº 9.984/00 foi a responsável pela criação da Agência Nacional de Águas (ANA), entidade federal responsável pela implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

3.3 Documentos exigidos para outorga

Foram preenchidos formulários específicos e correspondentes exigidos no processo de busca da concessão do direito de uso de água, anexando-se uma série de documentação comprobatória com informações relacionadas nesses formulários, e encaminhadas à Secretaria Executiva de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais – SEMARHN, entidade estadual responsável pela administração dos recursos hídricos no estado de Alagoas.

Estes formulários devidamente preenchidos conjuntamente a documentos informativos como mapa de localização do imóvel, projeto executivo do empreendimento incluindo gráficos, ábacos, tabelas, quadros, demonstrativos e memoriais de cálculos, assinados por técnicos ou empresas, habilitados na forma da lei, além do comprovante do pagamento dos emolumentos cobrados, subsidiarão todas as análises necessárias por parte dos técnicos da SEMARHN dando-os condições de conceder ou não a outorga do direito de uso de água para finalidade desejada.

Os formulários fornecidos pelo órgão outorgante e necessário para o processo de solicitação do, são:

- Identificação do Requerente

O requerente identificado a partir do preenchimento do formulário com dados da propriedade (empresa), solicita junto à SEMARHN o direito de uso de recursos hídricos, conforme as especificações, atribuições e as constantes dos formulários, de acordo com o disposto na Lei n.º 5.965/97, e na legislação correlata.

- Características do Manancial Superficial

O preenchimento é com base em dados e informações da fonte hídrica que irá ter o pedido de direito de uso junto ao órgão outorgante. Características do sistema de recalque, barramento, vazões, coordenadas geográfica, subsidiarão o preenchimento deste formulário.

- Finalidade (Uso para Irrigação)

Este formulário é de fundamental importância para efeito de cientificar os técnicos responsáveis pelas análises, da finalidade da água requerida no processo. Ela foi preenchida com base em informações da tipologia, métodos, períodos e área de irrigação, tipo de cultura, além da vazão requerida.

- Planilha para determinação das necessidades mensais de água para irrigação

Todos os estudos hidrológicos, referentes a balanço hídrico, necessidades e lâminas de irrigação, tempo de captação, em fim, todo um levantamento hidroclimático da propriedade foram contempladas nessas planilhas resultando assim num plano de exploração agrícola, desenvolvida pela PROHIDRO ENGENHARIA - GESTÃO DE NEGÓCIOS E CONSULTORIA empresa com habilitação em órgão profissional competente.

Segue abaixo os formulários de Identificação do Requerente, Características do Manancial Superficial e Finalidade (Uso para Irrigação), além da planilha de demandas hídricas (Plano de Exploração) respectivamente.



GOVERNO DO ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DE RECURSOS HÍDRICOS E IRRIGAÇÃO - SERHI
SOLICITAÇÃO DE OUTORGA DO DIREITO DE USO DE ÁGUA

PROCESSO Nº _____		DATA DE ENTRADA: ____/____/____	
DOCUMENTOS ANEXADOS:		DATA DE EXPEDIÇÃO: ____/____/____	
<input type="checkbox"/> ESCRITURA	<input type="checkbox"/> ESTUDO HIDROLÓGICO	<input type="checkbox"/> PROJETO EXECUTIVO / AGRONÔMICO	
<input type="checkbox"/> CONTRATO SOCIAL / ESTATUTO	<input type="checkbox"/> TESTE DE BOMBEIO	<input type="checkbox"/> A. R. T. DO ESTUDO HIDROLÓGICO	
<input type="checkbox"/> PROCURAÇÃO	<input type="checkbox"/> PERFIL LITOLÓGICO	<input type="checkbox"/> MAPA / COORDENADAS DA CAPTAÇÃO	
IDENTIFICAÇÃO DO REQUERENTE			
<input type="checkbox"/> PESSOA FÍSICA		<input type="checkbox"/> PROPRIETÁRIO	
<input type="checkbox"/> PESSOA JURÍDICA		<input type="checkbox"/> PROCURADOR	
RAZÃO SOCIAL / NOME _____			
NOME FANTASIA _____		CNPJ / CPF _____	
Endereço: _____			Número _____
Bairro _____		Cidade _____	Estado _____
FONE _____	FAX _____	Cx. Postal _____	CEP _____
Prezado Secretário,			
O REQUERENTE ACIMA IDENTIFICADO SOLICITA À V.Sa. OUTORGA DO DIREITO DE USO DE ÁGUAS ESTADUAIS PARA FINS DE _____			
CONFORME ELEMENTOS CONSTANTES DAS INFORMAÇÕES APRESENTADAS EM FORMULÁRIO ESPECÍFICO FORNECIDO PELA SECRETARIA - SERHI.			
VEM AFIRMAR TAMBÉM ESTAR CIENTE DAS LEGISLAÇÕES FEDERAIS E ESTADUAIS VIGENTES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS, COMPROMETENDO - SE DORAVANTE A ATENDER ÀS EXIGÊNCIAS E CUMPRIR OS PRAZOS ESTABELECIDOS PELO ÓRGÃO OUTORGANTE.			
ESCLARECE AINDA QUE AS INFORMAÇÕES PRESTADAS NO PRESENTE PROCESSO SE CONSTITUEM EM EXPRESSÃO DA VERDADE.			
TERMS EM QUE PEDE DEFERIMENTO,		_____	
_____ / _____ / _____		Assinatura	

NOME LEGÍVEL DO REQUERENTE OU PROCURADOR LEGAL			
TIPOS DE USO		MANANCIAL	
<input type="checkbox"/> ABASTECIMENTO HUMANO		<input type="checkbox"/> SUBTERRÂNEO	
<input type="checkbox"/> ABASTECIMENTO ANIMAL		<input type="checkbox"/> SUPERFICIAL COM BARRAMENTO A CONSTRUIR	
<input type="checkbox"/> IRRIGAÇÃO		<input type="checkbox"/> SUPERFICIAL COM BARRAMENTO EXISTENTE	
<input type="checkbox"/> ABASTECIMENTO INDUSTRIAL		<input type="checkbox"/> SUPERFICIAL SEM BARRAMENTO	
<input type="checkbox"/> PISCICULTURA E AQUICULTURA			
<input type="checkbox"/> ESCOAMENTO DE EFLUENTES			
<input type="checkbox"/> CONSTRUÇÃO DE BARRAGEM			
<input type="checkbox"/> CANALIZAÇÃO E RETIFICAÇÃO			
<input type="checkbox"/> OUTROS: _____			

Figura 2 – Formulário de Identificação do Requerente



GOVERNO DO ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DE RECURSOS HÍDRICOS E IRRIGAÇÃO -SERHI
SOLICITAÇÃO DE OUTORGA DO DIREITO DE USO DE ÁGUA

MANANCIAL SUPERFICIAL	
NOME DO MANANCIAL (rio, riacho, córrego)	BACIA HIDROGRÁFICA
MUNICÍPIO / CIDADE	SUB-BACIA HIDROGRÁFICA
COORD. DO PONTO DE CAPTAÇÃO LESTE _____ NORTE _____	FONTE DAS COORDENADAS <input type="checkbox"/> GPS <input type="checkbox"/> MAPA
CAPTAÇÃO <input type="checkbox"/> A FIO D'ÁGUA <input type="checkbox"/> A FIO D'ÁGUA COM BARRAMENTO DE NÍVEL <input type="checkbox"/> EM RESERVATÓRIO / BARRAMENTO C/ REGULARIZAÇÃO	VAZÃO REQUERIDA PARA OUTORGA _____ m ³ /s PERÍODO DE BOMBEIO _____ h / dia
VAZÃO MÁXIMA INSTANTÂNEA (l/s) Jan _____ Feb _____ Mar _____ Abr _____ Mai _____ Jun _____ Jul _____ Ago _____ Set _____ Out _____ Nov _____ Dez _____	NÚMERO DE DIA / MÊS Jan _____ Feb _____ Mar _____ Abr _____ Mai _____ Jun _____ Jul _____ Ago _____ Set _____ Out _____ Nov _____ Dez _____
CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE RECALQUE	
BOMBA MARCA _____ MODELO _____ ALTURA MANOMÉTRICA _____ m.c.a VAZÃO _____ m ³ /h	MOTOR MARCA _____ MODELO _____ POTÊNCIA _____ ENERGIA UTILIZADA <input type="checkbox"/> ELÉTRICA <input type="checkbox"/> COMBUSTÍVEL
CARACTERÍSTICAS DO BARRAMENTO	
<input type="checkbox"/> EXISTENTE <input type="checkbox"/> PÚBLICO <input type="checkbox"/> A CONSTRUIR <input type="checkbox"/> PARTICULAR	PROPRIETÁRIO _____
VOLUME MÁXIMO ACUMULADO _____ (m ³) <input type="checkbox"/> CALCULADO <input type="checkbox"/> ESTIMADO	VAZÃO REGULARIZADA _____ m ³ / s <input type="checkbox"/> CALCULADA <input type="checkbox"/> ESTIMADA
TIPO DE MAT. CONSTRUTIVO <input type="checkbox"/> CONCRETO <input type="checkbox"/> TERRA <input type="checkbox"/> ENROCAMENTO <input type="checkbox"/> MISTO <input type="checkbox"/> OUTROS: _____	DIMENSÕES ALTURA MÁXIMA _____ m COMPRIMENTO TOTAL _____ m LARGURA DA BASE _____ m LARGURA DO COROAMENTO _____ m
DIMENSÕES DO VERTEDOR <input type="checkbox"/> RETANGULAR ALTURA (m) _____ LARGURA (m) _____ <input type="checkbox"/> TRAPEZOIDAL ALTURA (m) _____ BASE MAIOR (m) _____ <input type="checkbox"/> OUTROS BASE MENOR (m) _____	REVESTIMENTO DO VERTEDOR <input type="checkbox"/> ROCHA <input type="checkbox"/> CONCRETO <input type="checkbox"/> TERRA <input type="checkbox"/> ALVENARIA <input type="checkbox"/> VEGETADAS <input type="checkbox"/> GABIÃO
TÉCNICO RESPONSÁVEL (NOME LEGÍVEL E CREA)	TEL _____

Obs: Anexar xerox de carta topográfica 1: 100.000, ou escala de melhor definição, localizando o ponto de captação.
Caso o proprietário não seja o requerente anexar a autorização do proprietário para o uso das instalações.
Anexar estudo hidrológico e/ou dados referentes ao manancial.

Figura 3 – Formulário das Características do Manancial Superficial



GOVERNO DO ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DE RECURSOS HÍDRICOS E IRRIGAÇÃO -SERHI
SOLICITAÇÃO DE OUTORGA DO DIREITO DE USO DE ÁGUA

USO PARA IRRIGAÇÃO			
TIPOLOGIA DA IRRIGAÇÃO			
<input type="checkbox"/> PÚBLICA	<input type="checkbox"/> INDIVIDUAL	<input type="checkbox"/> EMPRESIAL PÚBLICA	
<input type="checkbox"/> PARTICULAR	<input type="checkbox"/> COLETIVA	<input type="checkbox"/> EMPRESARIAL PRIVADA	
	<input type="checkbox"/> COMUNITÁRIA	<input type="checkbox"/> OUTRAS _____	
MÉTODO DE IRRIGAÇÃO		CULTURAS IRRIGADAS	área / ha
<input type="checkbox"/> ASPERSÃO CONVENCIONAL	_____	<input type="checkbox"/> ARROZ	_____
<input type="checkbox"/> ASPERSÃO COM CANHÃO	_____	<input type="checkbox"/> BANANA	_____
<input type="checkbox"/> ASPERSÃO COM PIVÔ-CENTRAL	_____	<input type="checkbox"/> CAFÉ	_____
<input type="checkbox"/> ASPERSÃO COM PIVÔ-LATERAL	_____	<input type="checkbox"/> CANA DE AÇÚCAR	_____
<input type="checkbox"/> ASPERSÃO AUTOPROPELIDO	_____	<input type="checkbox"/> CEBOLA	_____
<input type="checkbox"/> MICROASPERSÃO	_____	<input type="checkbox"/> CITRUS	_____
<input type="checkbox"/> GOTEJAMENTO	_____	<input type="checkbox"/> FEIJÃO	_____
<input type="checkbox"/> OUTROS	_____	<input type="checkbox"/> MANGA	_____
_____	_____	<input type="checkbox"/> MILHO	_____
_____	_____	<input type="checkbox"/> OLERÍCULAS	_____
_____	_____	<input type="checkbox"/> OUTROS	_____
_____	_____	_____	_____
PERÍODO DE DERIVAÇÃO		ÁREA TOTAL A SER IRRIGADA	
<input type="checkbox"/> CONTÍNUO	_____	_____ ha	
<input type="checkbox"/> INTERMITENTE (informar hora / dia)	_____	VAZÃO A DERIVAR	
<input type="checkbox"/> SAZONAL (informar o período)	_____	_____ m ³ /s	
RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO		Número de Bombas Utilizadas	
<input type="checkbox"/> CC	<input type="checkbox"/> Dap	_____	
<input type="checkbox"/> PM	<input type="checkbox"/> Prad	PERÍODO DE BOMBEIO	
<input type="checkbox"/> Kc	<input type="checkbox"/> Kt	_____	
DADOS HIDROLÓGICOS		CARACTERÍSTICAS DOS ASPERORES	
<input type="checkbox"/> LLS	<input type="checkbox"/> LL	<input type="checkbox"/> Mod.	<input type="checkbox"/> A mol <input type="checkbox"/> Bocal A
<input type="checkbox"/> Etp	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> Vaz.	<input type="checkbox"/> A irr. <input type="checkbox"/> Outros
		<input type="checkbox"/> Esp.	<input type="checkbox"/> Precip <input type="checkbox"/> Outros
Maceió, ____ / ____ / ____		_____	
Técnico Responsável (NOME)		Ass. Téc. Responsável	
CREA:			

Figura 4 – Formulário de Finalidade (Uso para Irrigação)

PROHIDRO ENGENHARIA - GESTÃO DE NEGÓCIOS E CONSULTORIA

PLANO DE EXPLOTAÇÃO AGRÍCOLA - DEMANDAS HÍDRICAS - CANA-DE-AÇÚCAR

LOCAL : USINA SERRA GRANDE - SÃO JOSÉ DA LAGE - AL

MESES		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL		
Evapotranspiração de Referência..... (mm)		155,00	140,00	136,40	114,00	93,00	78,00	77,50	93,00	114,00	142,60	153,00	164,30	1460,80		
Precipitação efetiva (75%).....(mm)		34,05	44,03	73,28	87,98	149,93	160,80	152,70	88,63	56,33	24,80	17,55	18,23	918,99		
Balço Hidrico (ET Referencia - Pp efetiva.....(mm)						-56,93	-82,80	-75,20	-5,63					(*) -220,56		
(*) Déficit Hídrico (**) Armazenamento																
CULTURAS	MÉTODO DE IRRIGAÇÃO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)	COEFICIENTES DE CULTIVOS (Kc), COEFICIENTE DE COBERTURA (Ks) e NECESSIDADES (Nc) em (mm)												
				Kc máximo	Ks máximo	Nc (mm)	Kc máximo	Ks máximo	Nc (mm)	Kc máximo	Ks máximo	Nc (mm)	Kc máximo	Ks máximo	Nc (mm)	
CANHA - SOCARIA	ASP. CONVENCIONAL	2.000,00	20,00%	Kc máximo	0,30	0,32	0,35	0,35	0,40	0,50	0,60	0,55	0,40	0,35	0,30	
				Ks máximo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
				Nc (mm)	46,50	44,80	47,74	39,90	37,20	39,00	46,50	51,15	45,60	49,91	45,90	49,29
CANHA - PLANTA	ASP. CONVENCIONAL	8.000,00	80,00%	Kc máximo	0,30	0,30	0,33	0,40	0,52	0,60	0,50	0,40	0,32	0,30	0,28	
				Ks máximo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
				Nc (mm)	46,50	42,00	45,01	45,60	48,36	46,80	46,50	46,50	45,60	45,63	45,90	46,00
				Kc máximo												
				Ks máximo												
				Nc (mm)												
				Kc máximo												
				Ks máximo												
				Nc (mm)												
TAXA TOTAL DE OCUPAÇÃO (%)		80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%		
NECESSIDADE MÁXIMA TOTAL LÍQUIDA (mm)		46,50	42,56	45,66	44,46	46,13	45,24	46,50	47,43	45,60	46,49	45,90	46,66			
NECESSIDADE MÁXIMA TOTAL BRUTA (mm)		62,00	56,75	60,75	59,26	61,51	60,32	62,00	63,24	60,80	61,99	61,20	62,21	484,97		
TOTAL MENSAL (m³)		6.200.000	6.674.667	6.074.667	5.928.000	6.160.667	6.032.000	6.200.000	6.324.000	6.080.000	6.198.667	6.120.000	6.221.333			
VOLUME ANUAL (m³)		73.204.001														
DESCRIÇÃO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ				
OPERAÇÃO MENSAL (horas)	653	597	839	624	647	635	653	666	640	652	644	655				
DIAS TRABALHADOS / MÊS	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31				
TEMPO DE CAPTAÇÃO (h/dia)	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21				
VAZÃO em l/s/ha	0,29	0,30	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,29	0,30	0,29				
VAZÃO DAS MOTOBOMBAS (DIVERSAS).....	9.500	m³/h														
POTÊNCIA INSTALADA	10.000	cv														
EFICIÊNCIA DO MOTOR	90%	%														
CONSUMO DE ENERGIA.....	7.400	KWH														
EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO	75	%														
ÁREA TOTAL IRRIGADA	10.000,00	ha														
		INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES Referência Climática: Entidade Operadora.: USGA Município / Estado..... SÃO JOSÉ DA LAGE - AL Método utilizado no Cálculo da ETP: Hargreaves Data: JAN/2007. FONTES DE CAPTAÇÃO: DIVERSAS (VER DIAGNÓSTICO DE OUTORGA)														
PERÍODO DE COLHEITA/IRRIGAÇÃO																

Erivaldo Nóbrega Cabral
Eng. Agríc. - Crea: 4661D

Figura 5 – Planilha para determinação das necessidades mensais de água para irrigação

Documentação necessária para anexação ao processo para análise do pedido de outorga do direito de uso da água, pessoa jurídica:

- Cópia da escritura publica registrada no Cartório de Registro de Imóveis
- Anuência formalizada por instrumento público
- Os estudos hidrológicos, referentes à qualidade, quantidade e disponibilidade da água, hidrogeológicos, projetos e obras hidráulicas
- Mapa de localização do imóvel
- Pessoa jurídica – CNPJ
- Comprovante do pagamento dos emolumentos cobrados

Os formulários para solicitação de outorga de uso da água de domínio da União, foram preenchidos e encaminhados junto à ANA, conjuntamente com os documentos exigidos já citados. Esses formulários estão disponíveis na página da ANA. Os formulários citados estão em anexos.

3.4 Equipamentos técnicos

Para a obtenção das coordenadas geográficas, tanto dos locais de retirada d'água das fontes hídricas como da propriedade, foi utilizado um GPS (Sistema de Posicionamento Global), indicado para georeferenciamento no uso náutico e topográfico do terreno (GPS Garmin etrex). Usou-se uma câmera fotográfica para o registro dos pontos de captação dos corpos hídricos, para anexar ao projeto.

Para procedimentos de cálculo do plano de exploração utilizou-se planilha desenvolvida pela PROHIDRO ENGENHARIA - GESTÃO DE NEGÓCIOS E CONSULTORIA, os seguintes parâmetros: Evapotranspiração de referencia (E_{Tr}), MINTER/SUDENE (1984) Precipitação provável a nível de 75% de probabilidade (PP75%), Hargreaves (1973); coeficiente de cultivo (K_c) entre 0,3 e 0,6 (dependendo do mês), MINTER/SUDENE, (1984). Atribuído uma eficiência de aplicação do sistema por aspersão convencional, de 75%, o tempo de irrigação máximo por dia de 21 horas, e a jornada mensal de trabalho de 30 dias foram adequados à condição máxima de funcionamento para o sistema proposto na avaliação.

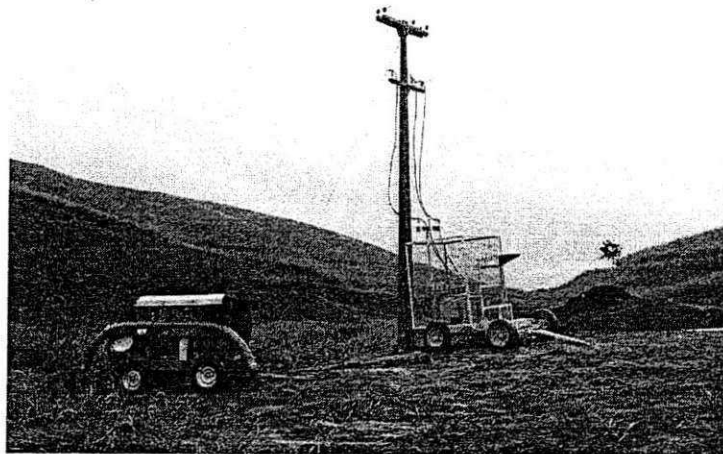


Figura 6 – Sistema eletrobomba sobre carreta móvel

3.5 Fonte hídrica utilizada

A fonte hídrica onde foi realizado o levantamento técnico é o Rio Canhoto, afluente da sub-bacia do Rio Inhaúma, pertencente à Bacia Hidrográfica do Mundaú sendo abastecido de pequenas fontes e localizado no Sítio Apolinário município de São José da Laje - AL, possuindo as seguintes coordenadas geográficas: 08°58'16,9'' de latitude sul, 36°03'36,8'' de longitude oeste do meridiano de Greenwich. O número do ponto foi EB57 e a vazão estipulada para retirada foi de 300m³/h.

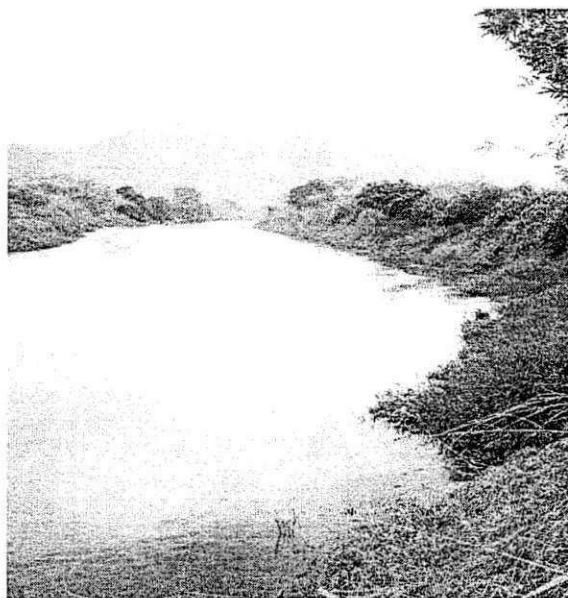


Figura 7 – Ponto de captação (Rio Canhoto)

3.6 Sistema de irrigação aplicado

O sistema de irrigação utilizado foi aspersão convencional, e sua operação hidráulica é através de um sistema eletrobomba sobre carreta móvel de 50 cv, com uma vazão de 150 m³/h, numa faixa de altura manométrica em torno de 160 mca, aduzindo e pressurizando uma malha de tubulação de aço zincado de 6" e de PVC para as partes fixas e enterradas de 8", totalizando em torno de 1.800 a 2.000 m com 04 aspersores de vazão média (25 a 30 m³/h), espaçados a razão de 48 x 48 m simultâneo e 04 de espera, além de: válvulas de retenção, ventosas, tipo borboleta entre flanges, e, tendo como fonte principal o rio Canhoto e tem capacidade para atender uma área já implantada com cana, de até 300ha a nível irrigação de salvação e aplica lamina bruta/mês em torno de até 40 mm.



Figura 8 – Sistema de aspersão (Emissores)

3.7 Lâmina hídrica empregada

A estimativa do volume diário necessário para atender a área irrigada (300 ha) a partir desse ponto de captação para os meses de maior escassez hídrica (janeiro, fevereiro e setembro a dezembro) é em média 6.000 m³. Mensalmente, esse volume fica em torno de 180.000 a 186.000 m³, com exceção no mês de fevereiro pelo fato de apresentar apenas 28 dias. A soma das demandas mensais resultando em volume anual total é de 1.086.000.

O consumo médio do mês de maior demanda é 0,23 l/s/ha sendo nulo nos meses de precipitação elevada. Considerando todos os meses do ano, o consumo médio é em torno de 0,11 l/s/ha.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Plano de Exploração

O plano de exploração agrícola de demandas hídricas realizado para o local de estudo, Usina Serra Grande município de São José da Lage – AL mostra parâmetros de balanço hídrico e necessidades de irrigação características para a região a para a cultura explorada (cana-de-açúcar) em seus determinados períodos de desenvolvimento, de acordo com relações e cálculos feitos a partir de informações do histórico hidroclimático obtidos na literatura e em resultados de coletas de dados alcançados por técnicos da propriedade, além da lâmina bruta de irrigação aplicável/safra.

Informações como evapotranspiração de referencia, precipitação efetiva (HARGREAVES, 1973), coeficiente de cultivo, dentre outros, deram suporte para a determinação de um planejamento agrícola, de incremento hídrico adequado para a cultura.

4.1.1 Balanço hídrico

Os cálculos realizados na obtenção das informações de balanço hídrico para o local da visita técnica, foram a partir da diferença dos dados de evapotranspiração de referencia com a de precipitação efetiva da região. Assim, esse procedimento revela os seguintes resultados:

- Entre os meses de setembro a abril, os índices de evapotranspiração são maiores que os de precipitação efetiva, logo, indicam que nesse período há necessidade de um complemento hídrico por parte da irrigação (irrigação de salvação).

- Já no pequeno espaço entre os meses de maio e agosto, há uma interrupção na irrigação pelo fato da precipitação nesta época, ser maior que o índice de evapotranspiração, isto é, não necessita-se de uma complementação de água.

Verificando a figura 9, observa-se claramente a análise descrita acima do balanço hídrico para a propriedade visitada.

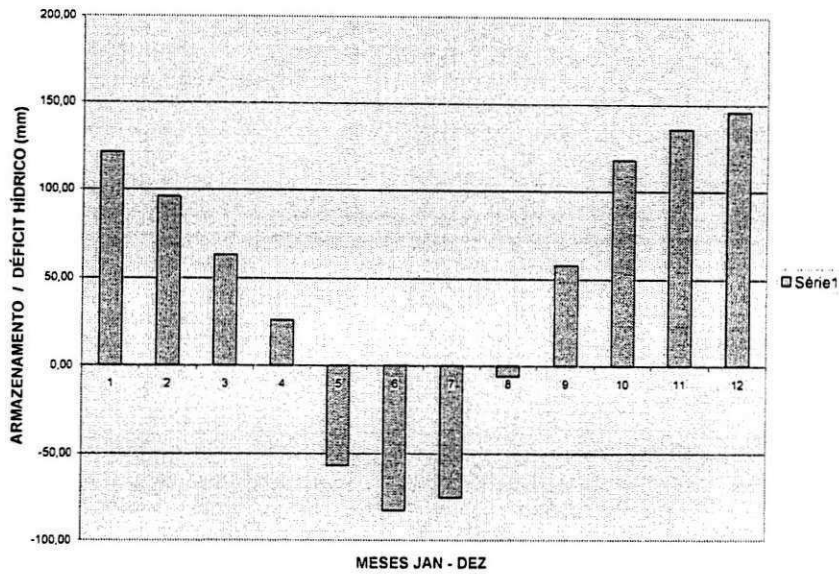


Figura 9 – Balanço hídrico

4.1.2 Necessidade de irrigação

A figura 10 mostra que os meses 1, 7, 8, 10 e 12 (janeiro, julho, agosto, outubro e dezembro, respectivamente), são os períodos onde há, de maneira mais concreta, a necessidade de irrigar (irrigação de salvação), de modo a complementar as precipitações efetivas, no atendimento à quantidade de água necessária à cultura.

A lâmina de irrigação independe do período de balanço hídrico favorável, e sim, do ciclo fenológico da planta.

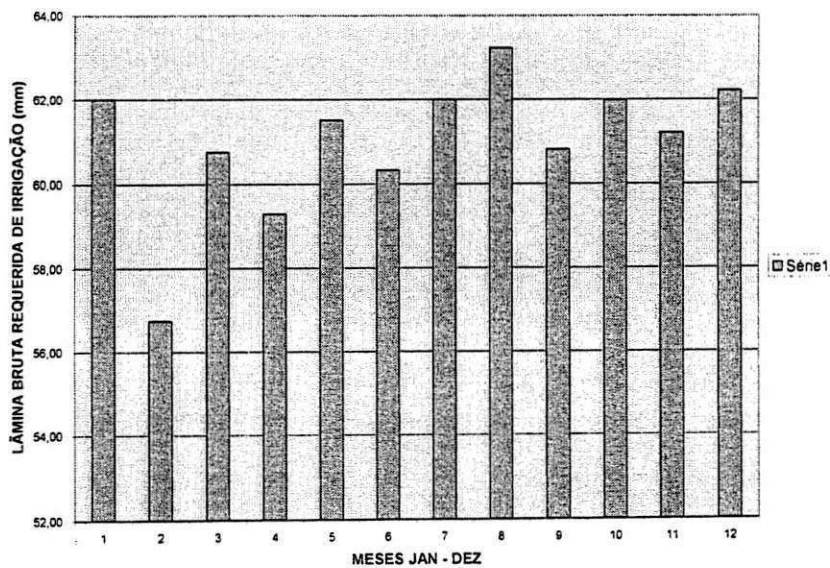


Figura 10 – Necessidade de irrigação

4.2 Processos de outorga

4.2.1 Expedidos com sucesso

Depois de realizado todos os procedimentos cabíveis e exigidos para a determinada solicitação, e entrega de todo material, a Secretaria Executiva de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais – SEMARHN efetuou as devidas apreciações no processo por meio de seus técnicos, e através de sua competência que lhe foi dada pela Lei de nº 5.965/97, expediu a outorga de direito de uso de recursos hídricos, para fins de irrigação por meio de captação superficial.

Em condições estabelecidas pela portaria do processo, esta outorga de direito do uso da água tem validade de quatro anos, além de poder captar o volume solicitado no pedido, isto é, foi concedida a permissão de utilizar por completo o volume hídrico requerido, sem modificações por parte da secretaria responsável pela análise técnica.

Todas essas informações estão concentradas num certificado (Figura 11) também expedido pelo órgão outorgante, com a finalidade de expor a qualquer instituição fiscalizadora o direito de uso da água, ou seja, que a empresa está absolutamente enquadrada dentro das leis que regem a política estadual de recursos hídricos.

4.2.2 Expedidos com restrições

Outros pontos de captação que foram solicitados à outorga de direito de uso da água, tiveram o pedido atendido pelo órgão outorgante, entretanto, com restrições no que se refere ao volume requerido. Alterações técnicas, nos estudos de demandas hídricas para a utilização (irrigação), ou no poder de vazão da fonte de captação (rio, lago, barramentos, dentre outros), foram responsáveis por tais modificações.

Dados incoerentes, ou até pela falta deles, além de possíveis erros de análises pelos técnicos da SEMARHN, fizeram que esses pedidos fossem atendidos com determinadas restrições.



ESTADO DE ALAGOAS

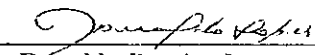
Secretaria Coordenadora de Infra-Estrutura e Serviços - SEINFRA
Secretaria Executiva de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais - SEMARHN

Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos

A SECRETARIA EXECUTIVA DE MEIO AMBIENTE, RECURSOS HÍDRICOS E NATURAIS – SEMARHN, no uso de suas atribuições e, tendo em vista a competência que lhe foi dada pela Lei no 5.965, de 10 de novembro de 1997, e pela Lei delegada no 32, de 23 de abril de 2003, expede a presente **Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos – Portaria 317/2006**, por meio da qual autoriza a **José Benedito Camelo de Mendonça**, sob CIC 071.513.304 -72, referente ao uso de água para fins de **IRRIGAÇÃO**, no entorno das coordenadas Lat. Sul: 09° 57' 14,1" e Long. Oeste: 36° 31' 21,4", para captação superficial.

Esta **Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos** é válida até 10 de Outubro de 2010, conforme processo da SEMARHN, 530032-18810/2005, observadas as condições estabelecidas na Portaria 317/2006 de 10 de Outubro de 2006, cuja cópia deverá estar disponível por ocasião da realização de fiscalização.

Maceió, 10 de Outubro de 2006.


Ronaldo Pereira Lopes
Secretário Executivo

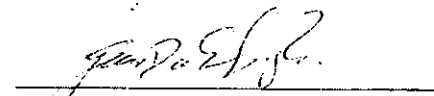

Genes Darles Luna Pereira
Dir. de Gestão de Recursos Hídricos

Figura 11 – Certificado expedido da Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos

5. CONCLUSÕES

- A falta de documentação em determinadas fazendas da propriedade, dificultou tanto nas informações necessárias para preenchimento de formulários, quanto para anexar aos processos. Em paralelo, houve carência de dados hidroclimáticos, atrapalhando os cálculos de demandas hídricas, na caracterização dos corpos d'água, no volume de água requerida, e, conseqüentemente, comprometendo as análises dos técnicos.
- A deficiência no conhecimento técnico – burocrático dos órgãos outorgantes, fez-se com que todo o trabalho requerendo uma outorga do direito do uso da água, fosse conduzida de maneira onerosa pela ociosidade causada, e por conseqüência, numa considerável demora tanto na obtenção de respostas para determinadas dúvidas, quanto na espera do certificado e portaria da outorga concedida.
- Baseado no exposto verifica-se total viabilidade técnica e econômica, tanto na captação superficial da água, através da concessão da outorga do direito de uso, quanto para o projeto de irrigação para o cultivo de cana-de-açúcar, desde que conduzido em conjugação com os demais fatores de produção desta cultura e em consonância plena com o meio ambiente e sua preservação.

6. REFÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, L. M. N. (2006), **Recursos hídricos desafios tecnológicos**, Seminário do Projeto Setor Mineral: Tendências Tecnológicas – Painel Recursos Hídricos, Rio de Janeiro, jul.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; BARROS, M. T. L.; SPENCER, M.; NUCCI, N.; EIGER, S. **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2002. 72-122p.

BRASIL, Presidência da República. **O Desafio do desenvolvimento Sustentável, Relatório do Brasil para conferência das Nações Unidas sobre Meio ambiente e Desenvolvimento, Cima, Brasília-DF, 1999. 204p.**

CENTENO COEDEIRO, J. R. (2006), **Plano de gestão integrada de recursos hídricos: a Vale**, Seminário do Projeto Setor Mineral: Tendências Tecnológicas – Painel Recursos Hídricos, Rio de Janeiro, jul.

CHRISTOFIDIS, D. **Recursos Hídricos e Irrigação no Brasil. Brasília: CDS – UnB, 1999.**

Cooperativa Central dos Produtores de açúcar e Álcool do Estado de São Paulo

FGV. Revista de Economia Agrícola da FGV - AGROANALYSIS. Vol. 18, nº 3. 1998. 80p.

HARGREAVES, G.M. **Monthly precipitation probabilities for Northeast Brazil**. Logan: Utah State University, 1973. 166p.

HENDERSON, A.; G. GALEANO; R. BERNAL. **Field Guide to the Palms of the Americas**. Princenton University Press, Princenton, New Jersey, 1995.

HESPANHOL, I. **Potencial de reuso de água no Brasil: agricultura, indústria, município e recarga de aquíferos**. In: Mancuso, C. S. A.; Santos, H. F. (Editores). Reuso de água. Barueri, SP: Manole, 2003 a. 37-95p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Anuário estatístico do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

JUNHO, J. A. C. **Normas técnicas para produção de mudas selecionadas de cana-de-açúcar**.

Laboratório de Hidrologia e Estudos de Meio Ambiente/COPPE/UFRJ (1999), **Projeto qualidade das águas e controle da poluição hídrica (PQA)**: Programa estadual de investimentos da bacia do rio Paraíba do Sul – RJ, Rio de Janeiro: SEMASEPURB/ MPO-BIRD-PNUD.

LANDELL, M. G. A. **Cultura da cana-de-açúcar - tecnologia para o pequeno produtor**.

LANNA, A. E. L. (2006), **Projeto Setor Mineral Tendências Tecnológicas: alguns temas para debates e prospecção, Seminário Nacional Geociências do Projeto Setor Mineral: Tendências Tecnológicas – Painel Recursos Hídricos**, Rio de Janeiro, jul.

Legislação. Outorga. Disponível no site da CNBB, www.cnbb.org.br

Acesso em: 03 de fevereiro de 2007.

MARANHÃO, N. (2006), **Planejamento de recursos hídricos e a atividade mineral, Seminário Nacional Geociências do Projeto Setor Mineral: Tendências Tecnológicas – Painel Recursos Hídricos**, Rio de Janeiro, jul.

MARENCO, R.A. **Arborização Urbana**, In: Anais do II Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana. Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 1994. 613p.

NAGHETTINI, M. C. **Capítulo 5 - Mananciais superficiais: aspectos quantitativos**. In: Léo Heller; Válder Lúcio de Pádua. (Org.). **Abastecimento de água para consumo humano**. 1 ed. Belo Horizonte (MG): Editora UFMG, 2006, v. , p. 223-274.

NIMER, E. **Climatologia da região nordeste do Brasil**. Introdução à climatologia dinâmica. *Revista Brasileira de Geografia*, 1972. 34: 3-51p.

PINHEIRO, M. G.; NAGHETTINI, M. C. . **Frequency and time distribution of rainfall in heavy storms over the metropolitan region of Belo Horizonte, Brazil.** In: Wheater H. & C. Kirby (Editors). (Org.). Hydrology in a Changing Enviroment. 1 ed. Chichester, Inglaterra: John Wiley & Sons, 1998, v. , p. 297-306.

Reuso de água. Outorga. Disponível em: [http:// www.reusodeagua.hpg.com.br](http://www.reusodeagua.hpg.com.br) e www.ana.gov.br. Acesso em: 03 de fevereiro de 2007.

SERHI – Secretaria de Estado de Recursos Hídricos e Irrigação. Estado de Alagoas.

SOUSA, J. T.; LEITE, V. D. **Tratamento e utilização de esgotos domésticos na agricultura**, 2. ed., EDUEP, Campina Grande, PB, 2003.

Usina sucroalcooleira. Disponível em: <http://www.revistapesquisa.fapesp.br>
Acesso em: 01 de março de 2007

VON SPERLING, M. **Noções de qualidade de água**, In: Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Belo Horizonte: UFMG, 1996. 187p.

VON SPERLING, M. **Noções de qualidade de água**, In: Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Belo Horizonte: UFMG, 1996. 187p.

ANEXOS

REQUERIMENTO - ANEXO I

IDENTIFICAÇÃO

USINA SERRA GRANDE S.A, CNPJ Nº 12.706.289/0001- 48, vem requerer junto à Agência Nacional de Águas direto de uso de recursos hídricos, conforme as especificações no quadro abaixo e as constantes dos formulários, de acordo com o disposto na Lei n.º 9.433, de 08/01/97, na Lei n.º 9.984, de 17/07/2000, no Decreto n.º 3.692, de 19/12/2000, no Decreto n.º 24.643, de 1934, e na legislação correlata.

CATEGORIA	MODALIDADE (preencher os formulários correspondentes)	FINALIDADE (preencher os formulários correspondentes)
<input checked="" type="checkbox"/> Outorga de direito de uso de recursos hídricos <input type="checkbox"/> Alteração de outorga de direito de uso de recursos hídricos. <input type="checkbox"/> Renovação de outorga de direito de uso de recursos hídricos <input type="checkbox"/> Transferência / cessão de outorga de direito de uso de recursos hídricos (Anexo XII).	<input checked="" type="checkbox"/> Derivação ou captação de água (Anexo III); <input type="checkbox"/> Lançamento de efluentes (Anexo IV); <input type="checkbox"/> Obras hidráulicas (Anexo V); <input type="checkbox"/> Outra* (especificar): _____ _____ _____ * Utilizar o Anexo XI para detalhar a Modalidade.	<input checked="" type="checkbox"/> Irrigação (Anexo VI); <input type="checkbox"/> Saneamento (Anexo VII); <input type="checkbox"/> Indústria (Anexo VIII); <input type="checkbox"/> Aqüicultura (Anexo IX); <input type="checkbox"/> Avicultura/Bovinocultura Suinocultura / outros (Anexo X) <input type="checkbox"/> Outros usos - especificar (Anexo XI): _____ _____

Declaro que as informações prestadas são a expressão da verdade, sujeitando-me às penas da Lei.

Termos em que,
P. Deferimento.

São José da Laje – AL, 11 de janeiro de 2007.

(Assinatura do requerente ou de seu representante legal)

Nome do representante legal: Luiz Antônio de Andrade Bezerra
CPF: 018.575.174 - 15

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:
 AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA
 Setor Policial Sul, Área 05 -Quadra 3, Bloco L
 CEP: 70.610-200 – Brasília/DF
 INFORMAÇÕES: (61)445.5252



AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA

DADOS CADASTRAIS - ANEXO II

DADOS CADASTRAIS DO REQUERENTE

Nome/Razão Social USINA SERRA GRANDE S/A			
Complemento			
Nome Fantasia USGA			
Complemento			CPF/CNPJ 12.706.289/0001 - 48
Endereço PÇA. CORONEL CARLOS LYRA, S/N			
Complemento ZONA RURAL			
Bairro/Distrito			
Município SÃO JOSÉ DA LAJE			UF AL
CEP 57.860 - 000	DDD (82)	Telefone 32856010	FAX 32856033
e-mail agricola@usinaserragrande.com.br			

DADOS CADASTRAIS DO EMPREENDIMENTO

Nome da propriedade SÍTIO APOLINÁRIO			
Complemento			
Endereço PÇA. CORONEL CARLOS LYRA, S/N - ZONA RURAL			
Complemento			
Bairro/Distrito			
Município			UF AL
CNPJ Local 12.706.289/0001 - 48	ITR 2434115 - 0		
Nome do proprietário USGA			
Título de propriedade (nº matrícula) 452			
Forma de ocupação			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

NO CASO DE ALTERAÇÃO OU RENOVAÇÃO, INFORMAR:

Entidade outorgante			
Nº do processo			
Nº da Portaria			
Data da publicação da Portaria		Validade da outorga	
/ /		anos	

Finalidade: Irrigação – ANEXO III

Atenção! Este formulário deve ser preenchido com informações de apenas um ponto de captação. Se houver mais de um, preencher um formulário para cada ponto.

DOCUMENTAÇÃO A SER ANEXADA

Planilha para determinação das demandas para irrigação (preencher planilha anexa a esse formulário)

DADOS TÉCNICOS DO EMPREENDIMENTO

Área total da propriedade:	1.191,00	ha	Métodos/Sistemas de irrigação usados nesse ponto: ASP. CONVENCIONAL (Irrigação de salvação)
Área total irrigada da propriedade:	900,00	ha	
Área irrigada por este ponto:	300,00	ha	Previsão de culturas a serem irrigadas por este ponto: CANA-DE-AÇÚCAR

LOCALIZAÇÃO DO PONTO DE CAPTAÇÃO

Número do ponto: EB 57 Nome da propriedade: **SÍTIO APOLINÁRIO**
 Município: **SÃO JOSÉ DA LAJE** UF: **AL**
 Coordenadas Geográficas:
 08 ° 58 ' 16,9 " Latitude Sul Norte 36 ° 03 ' 36,8 " Longitude

IDENTIFICAÇÃO DO CORPO HÍDRICO DE CAPTAÇÃO

Nome do corpo hídrico: **RIO CANHOTO**

Rio Reservatório/açude Lago/lagoa natural Outro:

Para o caso de captação em reservatório ou açude, informar o nome do curso d'água formador do mesmo:


OPERAÇÃO DA CAPTAÇÃO

Mês	Vazão (m ³ /h)	Tempo (h/dia)	Período (dias/mês)
Janeiro	300	20	31
Fevereiro	300	20	28
Março	0,0	0	0
Abril	0,0	0	0
Maio	0,0	0	0
Junho	0,0	0	0
Julho	0,0	0	0
Agosto	0,0	0	0
Setembro	300	20	30
Outubro	300	20	31
Novembro	300	20	30
Dezembro	300	20	31

Obs:

- Na Tabela ao lado, os valores da coluna **Vazão** deverão ser apresentados com no máximo 1 casa decimal. Para as colunas **Tempo** e **Período** os valores deverão ser inteiros.
- A Tabela ao lado deverá ser preenchida com base em um estudo de demandas para irrigação. Visando **uniformização e simplificação**, esse estudo deverá ser feito pelo preenchimento da planilha anexa a este formulário.
- Quando este ponto de captação também for destinado a outras finalidades, o requerente deverá entrar em contato a Superintendência de Outorga e Cobrança para receber as informações de preenchimento de formulários adicionais.
- Para esclarecimentos, entrar em contato pelos telefones (61) 2109-5276, 2109-5278 ou pelo e-mail soutorga@ana.gov.br

PLANILHA PARA DETERMINAÇÃO DAS NECESSIDADES MENSAIS DE ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO - ANEXO IV

PLANILHA PARA A DETERMINAÇÃO DAS NECESSIDADES MENSAIS DE ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO - Por ponto de captação.																			
Dados Cadastrais:										Nº do ponto:		EE57 - APOLINÁRIO							
Requerente					USINA SERRA GRANDE S/A					Coordenadas		08° 55' 16,9" Latitude, 36° 03' 36,8" Longitude							
Município/UF					SÃO JOSÉ DA LAJE - AL					Corpo Hídrico		RIO CANHOTO (BH - MUNDAU)							
Dados da irrigação:																			
		1		2		3		4		5		6		7		8			
Sistema/Método		ASPERSÃO																	
Cultura(s)		CANA																	
Eficiência da irrigação (%)		75,0																	
Área irrigada (ha)		300,0																	
Mês	P ₀ (%) [*]	Eto [*]	Kc	Kaj	Kc	Kaj	Kc	Kaj	Kc	Kaj	Kc	Kaj	Kc	Kaj	Kc	Kaj	Kc	Kaj	
Jan	9,6	201,7	0,28	1															
Fev	16,0	174,5	0,33	1															
Mar	0,0	180,3	0,3	1															
Abr	0,0	157,4	0,3	1															
Mai	0,0	130,2	0,3	1															
Jun	0,0	112,7	0,3	1															
Jul	0,0	117,9	0,3	1															
Ago	0,0	135,7	0,3	1															
Set	28,7	158,4	0,46	1															
Out	13,1	187,6	0,32	1															
Nov	2,0	197,3	0,24	1															
Dez	11,4	205,8	0,28	1															
Fonte dos dados ^{**} *a partir da base FACCLIM, Eto Penman-Montheit/FAO, P(p%) precipitação provévia com 80% de garantia (método FAO/AGLW) e efetiva (método SCS)																			
Dados da captação: A R C D E F G H I																			
Mês	Volume	Vazão	Operação			Volumes (m ³)		Consumo	Consumo (L/s/ha)										
	m ³	m ³ /h	Horas/mês	Dias/mês	Horas/dia	Diário	Mensal	L/s/ha											
Jan	187.504,0	300	625,0	31	20	6.000,0	186.000,0	0,23	Máx: 0,23										
Fev	166.340,0	300	554,5	28	20	6.000,0	168.000,0	0,23	Mín: 0,00										
Mar	216.360,0		0,0		0	0,0	0,0	0,00	Média anual										
Abr	188.880,0		0,0		0	0,0	0,0	0,00	0,11										
Mai	156.240,0		0,0		0	0,0	0,0	0,00	Área irrigada										
Jun	135.240,0		0,0		0	0,0	0,0	0,00	300,0 ha										
Jul	141.480,0		0,0		0	0,0	0,0	0,00	Eficiência										
Ago	162.840,0		0,0		0	0,0	0,0	0,00	média										
Set	176.656,0	300	588,9	30	20	6.000,0	180.000,0	0,23	75,0 %										
Out	187.728,0	300	625,8	31	20	6.000,0	186.000,0	0,23	Volume anual (m ³)										
Nov	181.408,0	300	604,7	30	20	6.000,0	180.000,0	0,23											
Dez	184.896,0	300	616,3	31	20	6.000,0	186.000,0	0,23		1.086.000,0									
																			
Transcrever as colunas acima para a Tabela "OPERAÇÃO DA CAPTAÇÃO" no FORMULÁRIO de IRRIGAÇÃO.																			