



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES - CFP
UNIDADE ACADÊMICA DE GEOGRAFIA-UNAGEO
CURSO DE LICENCIATURA GEOGRAFIA

**USOS DA ÁGUA E DESPERDÍCIO NO PERÍMETRO IRRIGADO DO AÇUDE DE
LAGOA DO ARROZ-PB**

CAJAZEIRAS-PB

Mai de 2016

FRANCISCA LUANA ABREU BRAGA

USOS DA ÁGUA E DESPERDÍCIO NO PERÍMETRO IRRIGADO DO AÇUDE DE
LAGOA DO ARROZ-PB

Monografia apresentada ao curso de Geografia como requisito para obtenção de título de Licenciado em Geografia, pelo Centro de Formação de Professores/Universidade Federal de Campina Grande-UFCG.

Linha de pesquisa: Recursos Hídricos

Orientador: Marcos Assis Pereira Souza

CAJAZEIRAS-PB

2016

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)

Denize Santos Saraiva - Bibliotecária CRB/15-1096

Cajazeiras - Paraíba

B813d Braga, Francisca Luana Abreu.

Usos da Água e Desperdício no perímetro irrigado do Açude de Lagoa do Arroz - PB / Francisca Luana Abreu Braga. - Cajazeiras, 2016.

77f. il.

Bibliografia.

Orientador: Prof. Ms. Marcos Assis Pereira Souza.

Monografia (Graduação em Geografia) UFCG/CFP, 2016.

FRANCISCA LUANA ABREU BRAGA

USOA DA ÁGUA E DESPERDÍCIO NO PERÍMETRO IRRIGADO DO ACÚDE DE LAGOA DO ARROZ-PB

Monografia apresentada ao curso de Geografia, com requisito para obtenção do título de Licenciado em Geografia, pelo Centro de Formação de Professores/Universidade Federal de Campina Grande-UFCG.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Aprovado em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ms. Marcos Assis Pereira Souza

Unidade Acadêmica de Geografia- UNAGEO
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

Prof. Dr. Marcelo Henrique de Melo Brandão

Unidade Acadêmica de Geografia -UNAGEO

prof.^a Dra. Ivanalda Dantas Nóbrega Di Lorenzo

Acadêmica de Geografia- UNAGEO
Universidade Federal de Campina Grande-UFCG

AGRADECIMENTO

A Deus e a São Francisco de Assis por guiar-me em todos os momentos da minha vida.

Aos meus pais Luiz Carlos e Ana que mostraram o caminho correto a seguir e Como também aos meus irmãos Luciano, Laércio, Charles e Júnior que sempre me ajudaram.

Aos meus avós Francisco José e Tereza que sempre estão presentes no meu pensamento apesar da distancia.

Aos meus colegas da turma 2010.2 pelo apoio conhecimento que compartilhamos no decorrer do curso, mais em especial agradeço as minhas colegas Aila, Jocelia e Janiele que sempre estávamos juntas diante das alegrias, tristezas, dificuldades sempre me lembrarei de vocês com muito carinho.

Á madrinha do meu filho Fernanda por ter me ajudado diante de algumas dificuldades e a BIBI por ter me auxiliado na digitação deste trabalho.

Á Dodo da Serragem por ter me ajudado na coleta de dados, á presidente da AESA Talita em São Gonçalo- PB, como também o presidente do DNOCS Geraldo Alcino, e aos secretários da CAGEPA de Bom Jesus e de Santa Helena. Á secretaria da colônia de pescadores e a responsável pelo setor do DNOCS do Açude Lagoa do Arroz Leonardo e Damásio, e a todos os agricultores do entorno do açude, meu muito obrigado pela as informações que foram de fundamental importância para consolidação dessa pesquisa.

Ao meu sogro Dorian por cuidar do meu filho nos momentos que tive que precisei me ausentar para concluir meu curso.

Ao meu querido e eterno professor Augusto (in memoria) com qual aprendi muito e deu um enorme auxílio para escolher essa área objeto de estudo.

Ao meu orientador o professor Marcos Assis Pereira pela contribuição na realização desse trabalho.

Enfim, agradeço a todos que contribuíram de forma direta e indireta para a realização desse trabalho.

Dedico em especial ao meu filho Pedro Miguel e a meu esposo Zilmario pelo apoio e companheirismo durante toda essa trajetória.

LISTA DE FOTOS

Foto 01 - Placa do DNOCS Açude Público de Lagoa do Arroz.....	24
Foto 02- Sistema de vazante.....	25
Foto 03- Colônia de pescadores.....	27
Foto 04 - Balneário as margens do canal.....	31
Foto 05 – comporta fechada para o canal.....	33
Foto 06- Bypass nas comportas.....	33
Foto 07- Ramal 02.....	38
Foto 08- Ramal 10.....	38
Foto 09- Captação de água através de sifão.....	39
Foto 10- Barramentos de sacos de areia no leito do rio.....	39
Foto 11-Barramento de alvenaria.....	40
Foto 12- Perdas nas plantações em virtude e da distância de água.....	40
Foto 13- Irrigação por inundação cultivo de banana.....	41
Foto 14- Irrigação por aspersão cultivo de banana.....	41
Foto 15 - Irrigação por sulco cultivo de coco.....	42
Foto 16- Irrigação localizada plantação de hortaliças.....	42
Foto 17-Furo na parede do canal.....	57

LISTA DE FIGURA

Figura 01-Mapa de localização do canal de Lagoa do Arroz.....	30
Figura 02-Mapa 02-Mapa da evolução do volume armazenado nos últimos 10 anos.....	33

LISTA DE QUADRO

Quadro 01- Características Hidrológicas da barragem.....	48
Quadro 02-Índices Pluviométricos (mm) nos últimos 3 anos (2012-2013-2014).....	50
Quadro 03-Ocupação dos entrevistados.....	51
Quadro 04-Nível de escolaridade.....	51
Quadro 05-Número de pessoas por domicílio.....	52
Quadro 06 – Faixa etária da sua família dos entrevistados?.....	52
Quadro 07-Com quem adquiriu a propriedade?.....	53
Quadro 08-Quais atividades desenvolvidas na propriedade?.....	54
Quadro 09 - Produtos cultivados.....	54
Quadro 10-Qual sistema de irrigação utilizado?.....	55
Quadro 11-Formas de desvio a água?.....	56

LISTA DE SIGLAS

AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas no Estado da Paraíba.

ANA - Agência Nacional das Águas.

CAGEPA – Companhia de Água e Esgoto da Paraíba.

DERUR – Distrito de Engenharia Rural.

DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra as Secas

EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta.

EIT – Empresa Industrial Técnica.

GTDN-Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento no Nordeste.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IFOCS – Inspeção Federal de Obras Contra as Secas.

IOCS – Inspeção de Obras Contra as Secas.

PB- Paraíba

SINGREH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

SUDENE-Superintendência de Desenvolvimento no Nordeste.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo discutir os usos desperdício de água do açude Lagoa do Arroz o qual deve ser atribuído principalmente em virtude da falta de conscientização da população e dos agricultores irrigantes, que são os principais usuários que utilizam a água do referido reservatório de forma desenfreada e em consequência desses atos provocam assim enormes desperdício, como também deve ser levado em consideração o descaso dos órgãos responsáveis no gerenciamento e no monitoramento das comportas. A pesquisa tem como abordagem principal avaliar quais as principais formas de uso da água na irrigação que vem provocando os maiores desperdícios de água do Açude Lagoa do Arroz. Para tanto, foram adotados os seguintes procedimentos metodológicos: levantamento bibliográfico, pesquisa documental e pesquisa de campo. Traz um breve histórico da construção de açudes por ser uma alternativa viável de minimizar os efeitos das grandes da escassez hídrica no semiárido nordestino, os usos múltiplos tais como sistema de vazante, atividade pesqueira abastecimento das cidades de Santa Helena e Bom Jesus, irrigação e Lazer e os usos desordenados e os desperdícios de água gerados a partir de cinco pontos específicos a falta de monitoramento das comportas do Açude, ramais em terrenos particulares, vários pontos de captação de água, abertura da comporta do canal principal para os secundários realizado pelos próprios agricultores e por último sistema ineficientes de irrigação. Uma descrição sobre características físicas da área do entorno do açude e por fim as análises e interpretação dos dados

Palavras-chave: Água, Desperdício, Consumo, Irrigação, Escassez.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	14
CAPÍTULO 1 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	17
1.1 Pesquisa Bibliográfica.....	17
1.2 Pesquisa Documental.....	17
1.3 Pesquisa de Campo.....	17
CAPÍTULO 2 – REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
CAPÍTULO 3 – AÇUDE DE LAGOA DO ARROZ: DA POLITICA DE AÇUDAGEM. AOS USOS MÚLTIPLOS.....	22
3.1 Histórico do açude: alternativa viável de minimizar os efeitos da escassez hídrica no semi-árido nordestino	21
3.2 Usos múltiplos da água do açude de Lagoa do Arroz.....	24
3.3 Sistema de Vazante.....	25
3.4 Atividade pesqueira.....	26
3.5 Abastecimento das cidades de Santa Helena e Bom Jesus.....	27
3.6 Irrigação.....	27
3.7 Lazer.....	31
3.8 Usos desordenados e desperdícios de água no açude de Lagoa do Arroz.....	31
CAPÍTULO 4 – CARACTERÍSTICAS FÍSICA DA ÁREA DO ENTORNO DO AÇUDE DE LAGOA DO ARROZ.....	43
4.1 Localização.....	43
4.2 Clima.....	44
4.3 Solo.....	44
4.4 Vegetação.....	46
4.5 Relevo.....	47
4.6 Hidrografia.....	47
4.7 Hidrologia.....	48

4.8 Precipitação.....49

CAPÍTULO 5 – ANALÍSES E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS.....51

CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES.....59

REFERÊNCIAS.....61

ANEXO.....64

ANEXOS A- Dados sobre características gerais de exploração nos lotes e relação dos concessionários da Bacia Hidráulica do Açude Público de Lagoa do Arroz, Cajazeiras/Bom Jesus.

ANEXO B- Ficha técnica do açude

APENDICE A- Formulário aplicado com os agricultores que moram no entorno do perímetro irrigado do Açude de Lagoa do Arroz.

INTRODUÇÃO

A água é um importante recurso natural indispensável para a sobrevivência dos seres humanos e demais seres vivos no planeta, já que toda forma de vida necessita de água, tanto para sua sobrevivência como o seu desenvolvimento. A água é utilizada para os mais diversos fins como: irrigação, utilização doméstica, energia elétrica, lazer e abastecimento industrial.

No entanto, um dos temas que vem sendo debatido na atualidade e tem despertado uma maior atenção em diversos países é o seu enorme desperdício onde em muitas regiões já passam por problemas de escassez de água e o principal responsável pelo desperdício são os seres humanos, através de retiradas permanentes fazendo com que este recurso diminua de maneira considerável, além disso, degradando a sua qualidade e prejudicando os ecossistemas.

A água apesar de ser um recurso abundante no planeta é dividida desigualmente pela superfície terrestre, já que tem muitas regiões que possuem enorme abundância de água, como é o caso da região Amazônia e outras que passam por extrema escassez, principalmente nas regiões árida, semiárida e desértica.

Portanto, a água não é um recurso infinito que a população sempre considerou e só através da sua diminuição e sua disponibilidade é que a humanidade veio a despertar e a entender que a água é um recurso limitado, e que está sendo usada em excesso, já que está ficando cada vez mais escassa, portanto não deve ser desperdiçada.

Nessa perspectiva surge à necessidade de se ter uma maior discussão sobre esta problemática, visto que este tema não apenas uma questão que é discutida no âmbito geográfico, mais vem se expandindo em diversos contextos, principalmente por ser uma questão que vem causando problemas e danos em grande escala fato que é atribuído ao avanço da globalização e ao crescimento tecnológico em todo o planeta contribuindo então para que haja uma maior necessidade de água para desenvolvimento dessas atividades.

O abastecimento de água vem se tornando cada dia mais preocupante já que a irrigação, crescimento das cidades, atividades rurais e urbanas vem provocando cada vez mais o aumento contínuo e desperdício dos recursos hídricos e todos estes problemas são associados a ocupação humana no planeta fazendo com que o meio ambiente sofra alterações drásticas.

Diante do exposto a população e os agricultores tem que procurar e desenvolver estratégias que possam contribuir para utilização de forma consciente dos recursos hídricos, já que a este recurso natural é importante para o desenvolvimento socioeconômico é também

uma forma de sobrevivência da população local nesse sentido vale destacar a grande relevância desse trabalho para a população local, pois contribui de forma significativa visto que possibilita um maior entendimento para aqueles agricultores que tem pouca informação e em muito caso nenhuma diante do tema abordado. Dessa maneira a pesquisa tem como principais objetivos:

. Objetivo Geral

- Avaliar quais as principais formas de uso da água na irrigação que vem provocando os maiores desperdícios da água do Açude Lagoa do Arroz.

. Objetivos Específicos

- Identificar os principais atores que usufruem da água;
- Relacionar os usos múltiplos da água do açude;
- Verificar e analisar como é administrada a distribuição da água para a população e para a irrigação;
- Identificar as técnicas de captação de águas utilizadas pelos usuários do entorno do açude;
- Realizar diagnóstico com a população local para se obter informações sobre quais as principais formas de irrigação que os mesmos utilizam em suas propriedades.

Assim o presente trabalho se subdividiu em cinco capítulos: o primeiro capítulo destaca os procedimentos metodológicos que utilizados no desenvolvimento do trabalho, como pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e a pesquisa de campo.

O segundo capítulo destaca-se o referencial teórico onde foram abordados a importância da água no planeta, como também a enorme preocupação diante do seu desperdício e da sua carência.

No terceiro capítulo, aborda o histórico do açude, os seus usos múltiplos e os desperdícios de água.

O quarto capítulo é apresentado as características físicas da área em estudo descrevendo assim suas características: localização, clima, solo, vegetação, relevo, hidrografia, hidrologia e precipitação.

No quinto capítulo são apresentados os resultados e as discussões no qual para o levantamento de dados foi aplicado um questionário dirigido aos irrigantes.

E por fim, as considerações finais e sugestões enfocando as observações feitas no campo no decorrer do trabalho.

CAPÍTULO 1 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para atingir os objetivos desta pesquisa foram utilizados tais procedimentos metodológicos. 1.1: Pesquisa bibliográfica; 1.2: Pesquisa documental; 1.3: Pesquisa de campo.

1.1 Pesquisa bibliográfica

A pesquisa bibliográfica baseada em autores nacionais, levantamento de documentos, livros com assuntos específicos na área do estudo, teses, dissertações de mestrado, monografias, artigos, sites de órgãos estaduais, federais e municipais com o intuito de uma construção para uma fundamentação teórica, e dos problemas que estejam relacionados aos recursos hídricos.

Nesse sentido, foram feitas visitas à área de estudo para a aplicação de questionário dirigido a população que se beneficia da água do açude de Lagoa do Arroz com vista a obter dados de uma abordagem quantitativa e qualitativa, necessária para obtenção dos objetivos.

1.2 Pesquisa documental

Para atingir tal propósito no decorrer da pesquisa foram consultados o órgão Estadual AESA, órgão federal DNOCS e o órgão municipal CAGEPA.

1.3 Pesquisas de campo

As pesquisas de campo foram feitas visitas na sede da AESA na cidade Sousa e na sede do DNOCS no distrito de São Gonçalo como também várias visitas a área de estudo com finalidade de se obter dados para consolidar este trabalho realizando a aplicação de questionário, dirigido à população que se beneficia com água do açude Lagoa do Arroz para a obtenção de dados. Para uma melhor ilustração do trabalho em questão foram feitos registros fotográficos, pois segundo Justiniano (2005, p.187), em geografia a imagem ilustra e documentam eventos naturais e sociais que ocorrem num determinado tempo e lugar, esses registros são importantes para a verificação de resultado e no acompanhamento dos fenômenos.

CAPÍTULO 2 – REFERENCIAL TEÓRICO

Desde os primórdios que a água é um recurso essencial no planeta, já que o mesmo abriga um diversificado sistema de organismos vivos que depende de água como principal suporte para permanência da vida, Principalmente a água doce que é de fundamental importância para a manutenção da mesma, como também deve ser levada em consideração a crescente importância ao desenvolvimento das atividades econômicas.

Ao longo de toda a história da humanidade, o desenvolvimento econômico e a diversificação da sociedade resultam em usos variados dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Não só o aumento populacional e a aceleração da economia ampliam os usos múltiplos; o desenvolvimento cultural faz com que outras necessidades sejam incorporadas, resultando em impactos diversificados e de maior amplitude (TUNDISI, 2009, p.31).

Os recursos hídricos são usados para diversas finalidades como lazer, turismo, irrigação geração de energia e abastecimento da população. Os meios mais utilizados são os rios, lagos e os aquíferos, este último principalmente para o abastecimento da população. A Lei Federal nº 9433/97, conhecida como lei das águas, estabelece a política e cria o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos. É fundada da lei nº 9433/97:

- O consumo humano e a dessedentação de animais como usos prioritários em situação de escassez;
- A água como recurso natural limitado e dotado de valor econômico;
- O uso hidrográfico como unidade territorial para a implementação do gerenciamento das águas atuação SINGREH;
- A gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos.

A forma de utilização e maneiras desenfreadas como também de forma irresponsável tem provocado diversos impactos aos recursos hídricos. Vale destacar que as indústrias e a irrigação são as principais maneiras de uso da água que causam os maiores danos aos recursos hídricos do planeta, e tudo isso pode ser atribuído ao uso excessivo como também as práticas que são realizadas de forma inadequada pela humanidade.

Em função do enorme descontrole entre a oferta e a demanda de água em várias regiões do planeta são encontrados diversos problemas, onde as mais variadas atividades que são desenvolvidas pelo homem podem gerar uma série de conflitos em virtude dos vários usos, podendo trazer como consequência um inevitável gerenciamento dos recursos hídricos. Assim como destaca Rebouças (2004, p.5).

A Revolução Industrial gerou um grande aumento na produção de vários tipos de bens e grandes mudanças na vida e no trabalho das pessoas, destacando-se o crescimento desordenado da demanda localizada da água, grandes desperdícios e a degradação da sua qualidade em níveis nunca imaginados nas cidades, indústria e agricultura. Todos estes aspectos são, certamente, importantes fatores que engendraram a “crise da água”, que se anuncia como capaz de dar origem a guerras entre nações, ainda neste século XXI.

Seguindo esta linha de ideia sobre a importância dos recursos hídricos frente a tantos usos de formas desordenadas que prejudicam e desperdiçam esse recurso, diante desse problema, conforme enfatiza Silva (2003 p.47).

Os recursos hídricos enquanto parte importante do meio físico, são facilmente comprometidos, sejam no âmbito da qualidade e /ou quantidade, sejam por características como alteração dos cursos d'água ou diminuição dos canais de drenagem, tornando o atual cenário de degradação e descaso preocupante.

A água é um importante recurso natural que está associado a evolução da população humana e demais seres vivos do planeta entre todos os recursos naturais que estão disponíveis ao homem, a água aparece como um dos mais essenciais já que é indispensável para a sua sobrevivência. Mas em virtude dos usos múltiplos e das diversas atividades o homem vem destruindo esse bem tão precioso, mais este problema não é atual o homem vem destruindo e degradando as fontes de água, esse problema vem percorrendo desde a antiguidade com as mais diversas atividades econômicas e o crescimento da população fazendo com que as indústrias necessitem de uma maior demanda de recursos hídricos, não é só a ausência da mesma que preocupa a maior parte da população, outro problema é a degradação de sua qualidade.

Os maiores problemas relacionados à escassez de água são mais por causa da falta de monitoramento e de gerenciamento de forma ética dos recursos hídricos que apesar da população considera como um recurso inesgotável, com o passar do tempo a humanidade despertou para a mais pura realidade, que a água é um recurso limitado que a cada dia vem se tornando mais escasso.

Apesar da humanidade ao longo do tempo vem buscando desenvolver estratégias de amenizar os impactos aos recursos hídricos mais em consequência de seus próprios atos como nas indústrias e na agricultura irrigada estão provocando diversos prejuízos aos recursos hídricos do planeta. Conforme destaca Dowbor e Tagnin (2005, p. 27): A água é vital e está tornando um elemento-chave da questão ambiental: A sua ausência ou contaminação leva a redução dos espaços de vida e ocasiona além de imensos custos humanos, uma perda global de produtividade social.

Um dos maiores problema que vem causando preocupação à população é o enorme desperdício de água na irrigação onde se observa que na irrigação necessita de grande demanda de água, água esta que está ficando cada vez mais difícil e conseqüentemente em virtude dessa necessidade em obter uma maior demanda de recursos hídricos podem ocasionar uma série de conflitos. Segundo Teles e Domingues (2006, p. 346) “[...] com recurso intensivo à irrigação já ocorreram várias situações de uso da água envolvendo irrigantes entre si e irrigantes e outros usuários da água”.

Com a técnica de irrigação pode-se observar uma grande oferta de alimentos, mas, contudo faltará água até para o consumo mais primordial dos seres vivos que é a água para beber. A água é um problema que afeta várias regiões do mundo, mas vale destacar entre estas regiões a região nordeste do Brasil, onde os problemas de escassez de água são mais frequentes por conta das grandes estiagens que estão presente na região.

[...] Estima-se que no ano de 2025 perto de um terço da população mundial estará habitando cerca de 60 países onde a disponibilidade de água nos rios será inferior a $1.000m^3$ /hab/ano, simplesmente por que o consumo de água terá crescido mais que o dobro da população e muito pouco vem sendo feito para reduzir os desperdícios e a degradação da sua qualidade [...] (REBOUÇAS, 2004, p. 109).

Pode-se observar que diversos fatores estão associados à escassez de água, muitas regiões são contempladas com os recursos hídricos. No entanto, possui várias regiões onde a seca prejudica de maneira devastadora e isso vem desde a antiguidade que o homem vem destruindo, devastando e poluindo os rios, açudes, lagos e lagoas sem se preocupar com as conseqüências que irá acontecer posteriormente, com essas atitudes os cientistas preveem que no futuro terá conflitos por falta de água.

Considerado um dos mais graves problemas da atualidade, a questão da escassez da água e a certeza de que este recurso será de grande riqueza do século XXI, mais do que isso, poderá torna-se a principal base econômica mundial, onde a escassez de água limpa será a fonte de conflitos. Ou seja, a falta de racionalização do uso da água e do correto gerenciamento deste recurso natural, que poderá torná-lo escasso e prejudicar as futuras gerações (ANA, 2003).

Diante dos mais diversos conflitos e situações que se encontra os problemas relacionados à escassez de água no planeta, já se têm até meios em que possa diminuir a sua utilização ou até o uso de forma moderado mais porém são pouco utilizados, já que a cada dia surgem mais tecnologias onde se necessita de enormes quantidades de recursos hídricos.

CAPÍTULO 3 – AÇUDE DE LAGOA DO ARROZ: DA POLÍTICA DE AÇUDAGEM AOS USOS MÚLTIPLOS

3.1 Histórico do Açude: alternativa viável de minimizar os efeitos da elevada escassez hídrica no semiárido nordestino

Desde o Período Colonial os portugueses já se depararam com um dos problemas que mais afetam a população do nordeste semiárido que são os efeitos drásticos provocados pelo longo período de estiagem. À medida que se tinha ocupação humana nestas áreas, mais necessitava de enorme demanda de água, agravando ainda mais a situação e eventualmente precisando cada vez mais de água para suprir as mais diversas atividades e as necessidades da população, sobretudo porque a falta dos recursos hídricos não se torna apenas um fator climático como também traz consequências drásticas ao fator econômico, já que o mesmo é um recurso estratégico para seu desenvolvimento.

Existem referências sobre uma das grandes secas do século XVI ocorrida no ano de 1583, em que grupos indígenas da região dos cariris velhos, dos agrestes e dos sertões interiores viram-se obrigados a descer para a costa, solicitando socorro aos colonizadores. As secas se repetiram no decorrer do século XVII nos anos de 1603, 1614, 1645 e 1692. Na medida em que se ampliava e aumentava o povoamento dos sertões, as consequências das secas tornavam-se mais radicais e dramáticas, fossem elas “gerais” ou “parciais”. Por secas gerais entendiam-se aquelas que abrangiam o espaço total do domínio semiárido; e parciais eram as que incidem em determinados setores dos grandes espaços das caatingas, situadas mais ao norte, mais ao sul ou com penetrações na direção dos agentes cristais (AB’SÁBER, 2003, p. 96).

Inúmeros fatores estão associados aos efeitos da seca na região nordeste, dentre eles vale destacar que em função da região apresenta uma vulnerabilidade natural como clima semiárido cujas principais características são os baixos índices pluviométricos, chuvas escassas, irregulares e elevado índice de evaporação. Estes fatores acabam resultando e contribuindo cada vez mais para uma elevada escassez hídrica, como destaca Vieira e Gandim (2006, p. 493) “A semiaridez, juntamente com a incidência de secas periódicas, caracteriza a vulnerabilidade geral da região, sujeita ao advento de conflitos e calamidades nas áreas econômica e social.”.

Diante dessa enorme preocupação associada a estes fatores, o governo central começou a desenvolver estratégias para a convivência com o semiárido. As primeiras propostas que foram pensadas para minimizar os efeitos das grandes estiagens foi o sistema de armazenamento de água em açudes.

Com o passar do tempo e com as secas que vinham prejudicando cada vez mais a região nordeste causando dramas. Segundo Andrade (2005) “Além de dizimar rebanhos e de não permitir o cultivo, a seca vem forçando os homens a migrarem”, ou seja, todos esses problemas ocorreram em decorrência da ausência ou das irregularidades das chuvas. Então, diante das graves consequências que vinham preocupando a população nordestina. No século XIX começaram a construção de açudes, ideias que inicialmente foram propostas para abastecer as necessidades hídricas que a população vinha enfrentando.

Para se ter uma organização no sistema central, tinha que ser tomadas providências para administrar de forma controlada a construção de açudes, então a decisão mais adequada era a criação de órgãos que tivessem seus interesses voltados a ajudar a população não apenas no combate a falta de água, mas também fornecendo empregos na construção desses reservatórios.

De acordo com Andrade, (1979 apud SOUSA, 2001, p. 16).

Em 1909, em consequência da precariedade e da baixa qualidade dos serviços realizados pelas comissões e pela superintendência, o Governo Federal criou o IOCS – Inspetoria de Obras Contra as Secas, encabeçada pelo engenheiro Miguel Arrojado Lisboa. Em 1919, está se transforma em IFOCS – Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas, realizando vários estudos e levantamentos geomorfológicos sobre a região Nordeste, com o objetivo de desenvolver políticas no setor hídrico. Foram construídos açudes e barragens para retenção d'água nas grandes bacias dos rios temporários.

Com a seca de 1915 o IOCS passou a ser questionado, já que não estava conseguindo dar assistência necessária aos sertanejos como era esperado pelo governo, então o mesmo foi substituído pelo IFOCS que também passou por problemas como paralisação de obras por falta de orçamentos que então foi substituído pelo DNOCS.

Em 1945, a IFOCS foi transformada em Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), com a finalidade de realizar obras e serviços permanentes e desenvolver ações em situação de emergência. Nesse período começou a haver uma preocupação maior com o gerenciamento dos açudes públicos, direcionando as águas represadas para as atividades de irrigar. Em alguns deles foram criados postos agrícolas para prestar serviços agroindustriais aos sertanejos e para desenvolver ações de assistência social e educacional (SILVA, 2008, p. 47).

Diante das consequências causadas pela seca e principalmente com o grande choque que afetou a população que foi a seca de 1958 o governo decidiu criar outro grupo que viriam para dar um maior auxílio aos órgãos que já vinham atuando mais em virtude de tantos

impactos não estavam conseguindo atender todas as vítimas. De acordo com Andrade, (1988 apud SOUZA, 2001 p.19).

O governo de Juscelino Kubitscheck, que tinha prometido em campanha desenvolver no nordeste “50 anos em 5 anos”, criou o grupo de trabalho para o desenvolvimento do nordeste GTDN, com o objetivo de estudar a problemática do mesmo . Dirigido pelo economista e paraibano, da cidade de Pombal, Celso Furtado. Em 1959, transformou-o em superintendência de desenvolvimento do nordeste – SUDENE, para executar políticas no intuito de desenvolver o nordeste do Brasil em todos os setores, dando assistência aos governos estaduais e gerenciando uma política de incentivos fiscais a grandes projetos agrícolas e industriais.

Então se pode observar que a escassez hídrica é um assunto tão secular entre nós que apesar de todos os problemas que vem enfrentando diante do seu monitoramento através dos órgãos supracitados a construção de açudes não deixou de ser a principal maneira para implantar obras hídricas no nordeste como também a fonte mais segura para suprir a necessidade da população.

Segundo Araújo (1990 apud BRITO, 2008 p. 75).

Até 1920 havia 61 açudes na região semiárida, aumentando esse número para 96 em 1930 com estabelecimento dos programas básicos de açudagem pública, através do decreto nº 19.726 de 22 de fevereiro de 1931 as construções de açudes pelo mesmo órgão se intensificaram entre 1940 e 1981 o número de açudes públicos aumentou para 263. Nos anos 1990, já eram, 290 entre grandes e médios açudes sob jurisdição federal.

Dentre os açudes construídos no nordeste pelo DNOCS que são utilizados para diversas finalidades de abastecimentos domésticos, aproveitamento de vazante, piscicultura, a perenização dos rios e a irrigação vale destacar por ser a área objeto de estudo o açude de Lagoa do Arroz o qual teve obra iniciada em 1983 sendo inaugurada em 28 de outubro de 1987. (Ver foto 01).

Foto 01 – Placa do DNOCS



Fonte: Braga (2016).

3.2 Os usos múltiplos da água do açude de Lagoa do Arroz

O Açude público de Lagoa do Arroz foi construído no início com objetivos de usos múltiplos, tais como, piscicultura, e a cultura de vazante e a perenização do rio São José, Riacho Cacaré.

Com o passar do tempo, outras formas de usos foram se juntando para usufruir desse recurso como atividade de lazer, abastecimento das cidades de Bom Jesus, em 1997, e Santa Helena, em 2005 que serão discutidas neste capítulo. Através dessa incorporação foram surgindo diversos problemas relacionados a uma maior necessidade de se obter água para realizar estas atividades. Por se ter diferentes usos que não foram planejados durante a construção do açude começaram a captar água deste reservatório, e além deste problema não se tem principalmente uma gestão eficiente que possa controlar as demandas.

A cerca do assunto Telles e Domingues (2006, p.325) enfatizam que a significativa demanda de água por unidade de área irrigada tem acarretado uma série de conflitos entre irrigantes e da irrigação com outros setores usuários, principalmente nas bacias com baixa relação disponibilidade/demanda.

3.3 Sistemas de Vazante

A área da montante do açude corresponde a 2.431 hectares, sendo 1.228 correspondentes a área de inundada na bacia hidráulica, 900 hectares predomina a cultura vazante condicionada pela pequena declividade do terreno e deslocamento que separa as área submersas e emersas, enquanto que 303 hectares são considera-se a faixa seca geralmente utilizada para a criação de animais. (AESAs 2012).

Os leitos secos dos rios são bastante aproveitados. O sertanejo aproveita a umidade dos terrenos assim como o limo fertilizante que se acumulam nos leitos secos para fazer a “lavoura de vazante”, termo regional que expressa bem o fato. Sob os leitos secos mantem-se um lençol d’água que caminha, que escoo renovando até a água das poças ou “talhador” (IBGE 1977 p.126).

Segundo DNOCS (1993), o número de lotes concedidos são 79 os quais são divididos entre os 202 concessionários e 606 dependentes (conforme anexo B), as culturas que predominam são as lavouras de arroz com 24.850 kg/ano, milho 25.350 kg/ano, feijão 20.700 kg/ano. (Ver foto 02) Rebanho bovino 1.035 cabeças, ovinos 830 cabeças, e caprinos 1.865 cabeças (anexo A).

Foto 02 – Sistema de vazante



Fonte – Braga (2016)

Com base nas visitas realizadas á represa do reservatório pode se constatar que no período de estiagem são praticadas poucas atividades agrícolas fatores estão associados a baixa produção o distanciamento rápido da linha de água não chega as plantações em função de ser desviado para a jusante. Sendo que nestas áreas 50% dos lotes não possuem energia elétrica impossibilitando os vazanteiros de usar métodos de irrigação e as poucas plantações que são encontradas no período de estiagem são irrigados através de técnicas manuais e motores bombas.

Como acontecem nos demais açudes públicos em suas áreas circundantes predomina a organização agrária no qual corresponde à forma de uso da terra em vigor com circunstância, ou seja, na área seca pagam 5,53 reais a cada hectare ao ano e na vazante 0,84 centavos por metro ao ano (conforme anexo A) , já que é uma propriedade pública não é diferente do açude de Lagoa do Arroz no qual o DNOCS é a AESA administram a barragem e o processo de uso a ocupação do solo nas terras úmidas são feitos mediante contrato de posse realizado pelos agricultores através do DNOCS.

3.4 Atividades pesqueiras

Desde os primórdios que a atividade pesqueira vem sendo desenvolvida já que serve para a sobrevivência para uma grande parcela da população mundial como também serve para muitas famílias, portanto não pode ser desperdiçada.

Como destaca Ostrensky e Borghetti (2006, p. 580).

Segundo o código de pesca (Decreto Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967) a pesca é definida como todo o ato tendente a capturar ou extrair elementos animais ou vegetais que tenham na água seu normal ou mais frequente meio de vida.

Eventualmente a atividade pesqueira vem sendo desenvolvida no açude de Lagoa do Arroz desde a sua construção com equipamentos mais rudimentares tais como: anzóis, galões, gaiolas, onde o pescado capturado costumava ser direcionado mais para o próprio consumo.

Com base nas informações repassadas pela secretaria da colônia de pescadores, a mesma foi fundada em 11 de novembro de 2005 e atualmente contam com 519 pescadores cadastrados os quais possuem as suas ferramentas de trabalho como canoa, barcos, tarefas, arpão e redes. (Ver foto 03).

Foto 03 – Colônia de Pescadores



Fonte: Braga (2016).

Os pescadores praticam atividade pesqueira no período de março a novembro já que de dezembro a fevereiro são proibidos em função de serem os meses em que se tem a piracema não podem realizar suas atividades, então o governo paga três salários mínimos aos pescadores cadastrados.

3.5 Abastecimentos das cidades de Santa Helena e Bom Jesus

As informações a seguir, referentes ao abastecimento de água no município de Bom Jesus e Santa Helena foram obtidas na Companhia de Água de Esgoto da Paraíba – CAGEPA, o serviço de abastecimento municipal de Bom Jesus e de Santa Helena é realizado pela CAGEPA, mediante a Gerência Nacional do Alto Piranhas.

O processo de abastecimento público promovido pelo açude de Lagoa do Arroz se dá por meio de vias adutoras, estas tem sua ponte de captação abaixo da torre de tomada de água instalada dentro do açude.

Na cidade de Bom Jesus a captação localiza-se aproximadamente 12.000m da sede urbana, abrangendo áreas do município de Cajazeiras e Bom Jesus. Já com relação o

abastecimento de Santa Helena a captação localiza-se aproximadamente 11km•200m da sede urbana. A captação no açude Lagoa do Arroz e feita mediante tubulação de tomada de fundo e imediatamente após a captação, a água e recalca através de uma estação elevatória. A Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB – é constituída por um conjunto moto-bombas que funciona 24 horas por dia e recalca uma vazão aproximada de 16m³/h (CAGEPA, 2000).

O abastecimento de água para a cidade de Bom Jesus foi a partir do ano de 1997, o abastecimento para a cidade segundo os dados que foram repassados pelo secretário da CAGEPA. A adutora para abastecer o município de Bom Jesus foi construída por que a água que abastecia o município antes não era de boa qualidade. Já com relação o abastecimento para a cidade de Santa Helena, aconteceu oito anos depois no ano de 2005 em virtude do crescimento urbano provocando em Santa Helena uma elevada demanda hídrica quando chegava o período de estiagem os dois poços amazonas comprometiam o abastecimento, já que eram insuficientes conduziram a cidade a quadro preocupante em relação à sustentabilidade do abastecimento então a partir de toda essa problemática passou a demandar da utilização da água do açude de Lagoa do Arroz.

O açude Lagoa do Arroz dinamiza as principais atividades das cidades de Santa Helena e Bom Jesus que utilizam a água do manancial o mesmo ocorre com as atividades de comercio, serviços, lojas, escolas e etc..

3.6 Irrigação

A prática da irrigação não é uma atividade recente, foi criada há muitos anos atrás desde as primeiras civilizações e tem como principal objetivo produzir alimentos em determinada região do mundo em épocas que não apresentam condições adequadas para o plantio, criando assim a possibilidade de produzir e se obter elevada produtividade.

No que se refere às práticas antigas de irrigação, conforme aborda Bueno (2012, p.01).

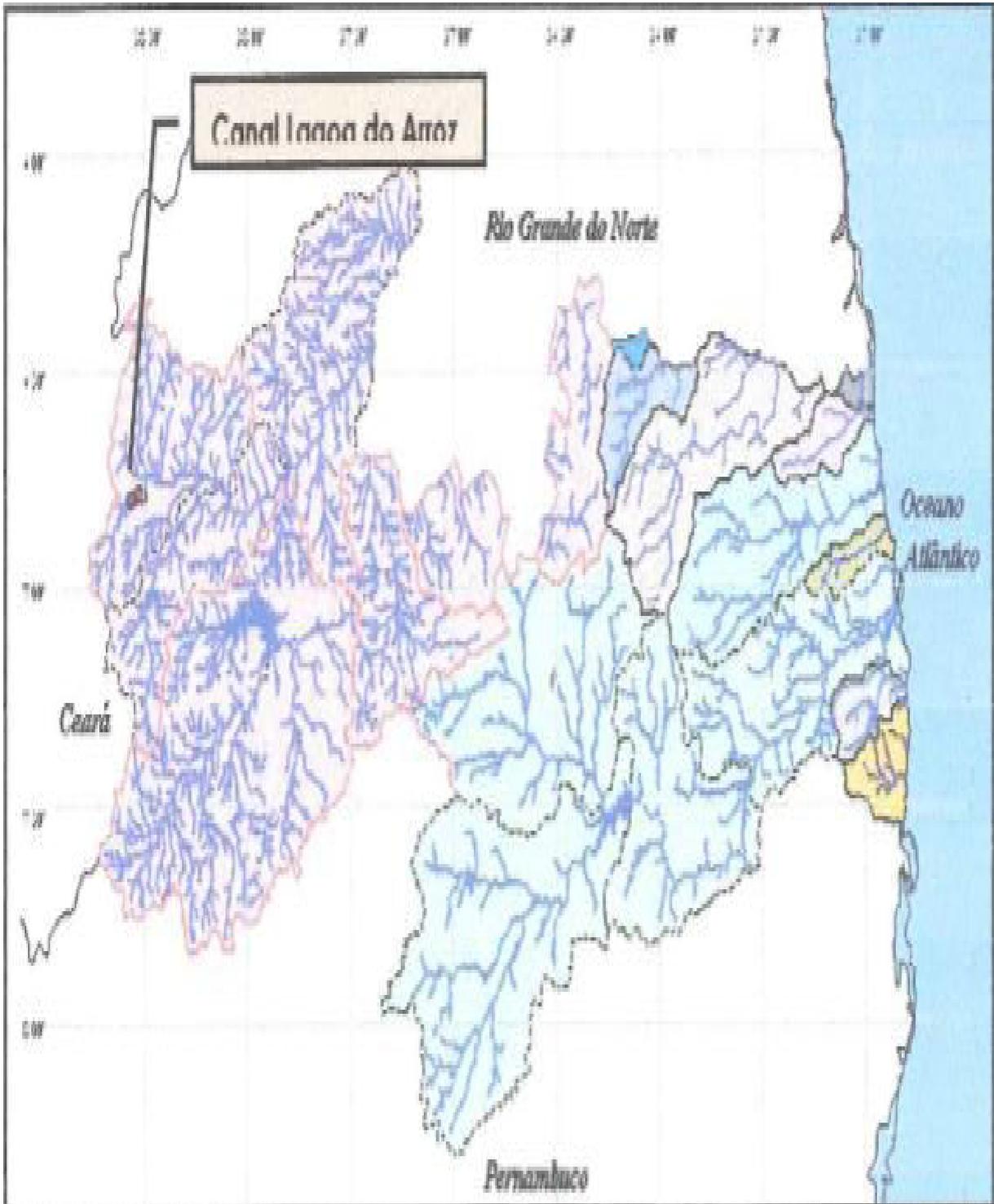
Dados históricos das sociedades antigas mostram a sua dependência da agricultura irrigada onde grandes civilizações desenvolveram-se nas proximidades de grandes rios como o Rio Nilo no Egito, por volta de 600 a.C., o rio Tigre e Eufrates na mesopotâmia, por volta de 300 a.c. Na Índia, há índices da prática de irrigação em 2.500 a.C.

Conforme aborda o autor acima citado percebe-se que as sociedades mais antigas já dependiam da agricultura irrigada que era de extrema importância, tendo em vista que as civilizações cresceram e se desenvolveram no entorno de grandes rios pelo mundo, assim como cita o rio Tigre e Eufrates na mesopotâmia e o rio Nilo no Egito a.C. Vale destacar que nessa época não se tinha técnicas de irrigação moderna onde as mesmas eram praticadas de modo bastante rudimentar, atualmente com os grandes avanços na irrigação que vem sendo desenvolvida novas técnicas as quais vem se expandindo por todo planeta.

Como já foi exposto anteriormente, a agricultura irrigada surgiu há muito tempo atrás e cada dia vem se desenvolvendo e se aprimorando cada vez mais é praticado em todos os continentes por todas as civilizações existentes sendo que cada região tem que se adequar de acordo com as necessidades e com a disponibilidade da água que possuem na sua região para realizar essa prática agrícola. Já em muitas regiões do planeta os índices pluviométricos são bastante irregulares como a região nordeste não apresenta condições para o plantio na época da estiagem e a população se verem obrigado a adotar as práticas de irrigação para atingir e suprir a produção econômica da região. Geralmente nessas regiões são usados sistemas de irrigação ineficiente que provoca grandes desperdícios de água causando enorme preocupação.

No perímetro irrigado do Açude de lagoa do arroz a água captada para a irrigação e utilizada da seguinte forma através de duas vias do rio São José (Riacho Cacaré) e do canal principal (ver figura 01), e onze ramais ou canais secundários. De acordo com Agência das Águas do Estado da Paraíba (2007), toda a estrutura de canal possui como seção transversal a forma trapezoidal, mudando apenas suas dimensões. Os ramais apresentam extensões variado sendo ramal oito o de maior comprimento 2,88 km, e de menor o ramal dois com 2,86 m. Juntando todos os ramais temos um total de 23.593 km. E o canal principal possui uma extensão de 11,18 km. AESA (2007, p. 5).

Figura 01 – Mapa de localização do Canal Lagoa do Arroz



Fonte: AESA (2007).

3.7 Lazer

Outra atividade que predomina em torno da montante e jusante do Açude Lagoa do Arroz e a utilização da água para lazer onde são encontrados alguns balneários que recebem turistas principalmente nos finais de semana (ver foto 04).

Foto 04 - Balneário às margens do canal



Fonte: Braga (2016).

3.8 Usos desordenados e desperdício de água no açude de Lagoa do Arroz

A irrigação é a prática que vem causando mais preocupação para os irrigantes que usufruem da água do açude de Lagoa do Arroz diante do atual cenário que vem ocorrendo nos últimos três anos em decorrência da sua baixa capacidade hídrica. Desde a construção do canal a jusante os irrigantes praticam o processo de irrigação em torno do perímetro irrigado, mas em virtude de alguns anos não se tem chuvas suficientes associadas aos enormes desperdícios decorrentes dessa prática, os irrigantes passam por enormes problemas que a falta de água para a irrigação. Onde se tem perdas totais de lavouras com parciais que é quando se tem uma diminuição da produção.

No ano de 2013 devido a um período com baixa precipitação pluviométrica no estado, principalmente na bacia de captação do açude de Lagoa do Arroz o nível de água do referido reservatório foi diminuindo e alcançou o nível mais crítico para a população e irrigantes que usufruem da água nos últimos dez anos. Já em 2007 o açude também ficou com menos de 20% de sua capacidade, mas, porém não causou tantos danos a população e os irrigantes porque segundo dados da AESA em 2007 não foram levados em consideração a sua baixa capacidade hídrica as comportas permaneceram abertas a jusante. Mas já no dia 16 de fevereiro 2013 as comportas foram fechadas a jusante e permanecem fechadas até os dias atuais.

Vale ressaltar que as comportas permanecem fechadas para a jusante, ou seja, a comporta possui duas divisões o lado do canal (ver foto 05), e o lado do rio quando o açude foi construído já possuía por finalidade de quando o reservatório atingir baixa capacidade hídrica o registro ser fechado e a comporta e ficar soltando apenas o bypass (ver foto 06), sendo que o mesmo possui um tipo de válvula a qual tem como objetivo alimentar o leito do rio e que só deixa de soltar água para o rio quando o açude chega ao volume morto, por tanto para o lado do canal foi colocado uma tábua para impedir a passagem da água para o canal proporcionando a passagem da mesma apenas para o rio.

Foto 05- comporta fechada para o canal



Fonte: Braga (2016)

Foto 06 – Bypass na comporta do açude



Fonte: Braga (2016).

Sendo que essa pequena quantidade de água só chega a aproximadamente 2 km depois do reservatório, área que me proporcionou fazer os registros fotográficos, pois os irrigantes

que tem suas propriedades neste trecho desvia a água e usufruem a mesma para a irrigação enquanto os agricultores irrigantes que tem suas propriedades mais distantes e em torno do canal e que não tinha outra fonte de água e não possuíam condições financeiras para substituir água do açude por água de poços artesiano ou poços amazonas perderam suas plantações.

O gráfico a seguir mostra a evolução do volume hídrico do açude de Lagoa do Arroz nos últimos dez anos.

Figura 02



Fonte: AESA (2015)

Em 2005 e 2006 como aponta o gráfico o açude tinha uma capacidade hídrica de 40% do seu percentual, já em 2007 como não foi um ano bom de inverno, e por consequência dos anos anteriores ter apenas 40% do seu percentual. O Açude atinge uma situação crítica, mais não foi levada em consideração a lei federal de nº 9433/97 que em seu primeiro ponto destaca o consumo humano a dessedentação de animais como uso prioritário em situação de escassez, portanto não teve o trancamento das comportas para a jusante, mais como não possui suporte hídrico segundo dados da AESA (2007), muito agricultores que tem suas propriedades distantes do manancial perderam plantações.

Já no ano de 2008 e 2009 o Açude atingiu sua capacidade máxima de acumulação desde a sua construção inclusive vertendo ou “sangrando” na linguagem popular. Como o açude não conta com monitoramento ou nem gerenciamento das comportas nesses dois últimos anos nessa região do em torno do açude apresentava altos índices pluviométricos fato

que o açude verteu por dois anos consecutivos por ter enorme demanda de água os órgãos responsáveis não pensavam que essa água poderia um dia fazer falta e liberavam a água sem nenhuma preocupação para abastecer o perímetro irrigado.

Nos anos de 2011, 2012, 2013 e 2014 o açude foi perdendo seu percentual hídrico, fato associado tanto a seu desperdício para irrigação como também deve ser levado em consideração que nesses anos teve nessa região chuvas abaixo da média, principalmente nos três últimos anos. Segundo dados coletados do pluviométrico do açude se houvesse um controle no gerenciamento das comportas e os irrigantes tivessem adotado medidas para controlar o desperdício da água os mesmos não estariam passando por atual situação e o reservatório estaria com maior suporte hídrico.

Como não contavam com os anos de seca os órgãos responsáveis e a população desperdiçou bastante água já que no ano de 2013 o açude por estar apenas com 20% da sua capacidade o que equivalia a aproximadamente $16.044.15 m^3$ não podendo abrir as comportas para irrigação a jusante sendo assim levada em consideração a lei acima citada. Suspendendo toda e qualquer irrigação e determinaram que a água do açude passasse a ser usada única e exclusivamente para o consumo humano e dos animais, provocando inúmeras consequências porque com a prática da irrigação se obtém elevado aumento da produção no campo, sendo que a viabilidade do desenvolvimento econômico e social depende da disponibilidade de água e como as precipitações nas regiões semiáridas são insuficientes para suprir as plantações, a agricultura sem irrigação nos períodos de estiagem é inviável. Desta forma Telles e Domingues (2006, p. 330), expressa o seguinte sobre o assunto:

Existem regiões em que se verifica a ocorrência de estiagens prolongadas e importantes ao longo do ano, ocasiões em que a irrigação é praticada obrigatória na produção agrícola com finalidade econômica. Em regiões com períodos curtos de estiagens ou déficits hídricos menos acentuados a opção pode ser uma irrigação suplementar, evitando a queda da produtividade e da qualidade da safra.

Diante desses fatores pode-se observar a fundamental importância da prática da irrigação para se obter aumento na produção alimentar, fato que e através dessa prática pode-se realizar vários cultivos durante o ano todo não apenas no período das chuvas uma vez que com a irrigação, o irrigante não dependeria das chuvas para colher a sua produção.

A partir do exposto serão abordados os principais problemas que ocasionam o Açude a chegar a sua atual situação sendo que todos esses problemas estão associados às práticas inadequadas de irrigação. Em primeiro lugar a operação de abertura da comporta do Açude que é realizada através de reuniões promovidas pela comissão gestora do Açude a qual teve

criação em 2006 através de Decreto Federal, Estaduais e da sociedade civil, DNOCS, AESA, associações e etc.

Nessas reuniões não são levadas em conta fundamentos técnicos como, por exemplo, quantas voltas e o período de abertura da comporta principalmente não levado em consideração se o Açude estiver com mais de 20% de sua capacidade hídrica água é liberada sem nenhum controle para a jusante sem se importar com as consequências que podem ocorrer diante desses atos.

Em segundo lugar desperdícios esta localizado nos ramais por não possuir estradas próximas as suas margens os ramais 02 e 10 penetram diretamente em terrenos particulares fazendo com que os danos desses terrenos principalmente o dano do terreno do ramal 02 (ver foto 07), utilize essa água apenas para suas próprias atividades já que geralmente o dano do terreno onde fica localizado o ramal 10 (ver foto 08), usufrui de uma pequena quantidade da água do açude porque com a disputa de água a mesma chega em pequena proporção a seu terreno quando comparado aos ramais anteriores.

O terceiro lugar nos ramais é encontrado vários pontos de captação como barramentos e perfurações que os agricultores fazem nas paredes do canal e colocam canos dos mais variados diâmetros (ver foto 09).

Essa utilização inadequada da água que é captada os irrigantes utilizam de tubulação (sifões) de varias espessuras para capta água consiste na improvisação na instalação de tubulação para permitir a passagem de água para o outro lado do canal ocasionando assim grandes desperdícios, outras formas de desperdício são encontrados através de barramentos alvenaria (ver foto 10), e barramentos improvisados com sacos de areia no leito do rio (ver foto 11).

Em quarto lugar na operação de aberturas das comportas do canal principal para os secundários geralmente são realizados pelos próprios agricultores e eles ficam disputando a água, porque à medida que um agricultor abre a comporta do ramal que fica localizado antes do seu terreno já possuem água suficiente para suas plantações o que provoca o transbordamento dessa água na estrada gerando assim grandes desperdícios, geralmente com a disputa de águas os ramais que ficam mais distantes a água não chega para atender a demanda das plantações ocasionando perdas. (ver foto 12).

Em quinto lugar em se tratando dos usos desordenados e desperdícios de água do açude de Lagoa do Arroz, esta falta de sistema de irrigação adequado principalmente à irrigação por inundação que a forma de irrigar que ocasiona os maiores desperdícios, sendo

que nas as visitas do campo foram observados os seguintes tipos de irrigação na área de estudo.

- Irrigação por inundação;
- Irrigação por aspersão;
- Irrigação por sulcos;
- Irrigação e localizada.

O modelo irrigável por inundação que é o mais utilizado pela população local que por não assimilar as técnicas modernas e por ser uma técnica de baixo custo os mesmos ainda utilizam a técnica tradicional, não levando assim em conta que este sistema de irrigação consome mais água pela sua ineficiência. Esta prática funciona da seguinte forma: a aplicação de água para as plantas usa-se da superfície do solo e da energia potencial na condução e distribuição da água. A irrigação por inundação é feita nas culturas de milho, arroz, banana pasto. (Ver foto 13).

Na irrigação por aspersão a água é captada de uma fonte de suprimento, em seguida passa por uma bomba que é ligada a um canal adutor com um registro monômetro para controle da pressão e da vazão, depois é transposta até aspersores molhando as plantações e m forma de chuva artificial (ver foto 14). Essa forma de irrigar destacou-se nos cultivos do feijão, goiaba, banana, coco, hortaliças e etc.

A prática de irrigação por sulcos está representada na área de cultivo de culturas permanentes, a exemplo das plantações de coqueiros. Esse tipo de irrigação a água é distribuída no solo por pequenos canais ou sulcos feitos pelos próprios agricultores tanto de alvenaria canais permanentes os quais possui tábuas para fazer a irrigação por trechos (ver foto 15), como improvisados feitos com a própria terra praticando a irrigação também por trechos e para permitir a passagem da água utilizam a enchada.

Já na irrigação tipo localizada (gotejamento e micro aspersão) são encontrados poucos agricultores que utilizam esse modelo, pois segundo os mesmos esta é uma alternativa que representa um custo mais elevado, mas se conscientizam que esta prática de irrigação consome menos água quando comparada com as práticas citadas anteriormente. Esta forma de irrigar é utilizada nas culturas de goiaba, banana, coco, hortaliças e etc. (ver foto 16).

Foto 07- ramal 02



Fonte: Braga (2016)

Foto 08 – Ramal 10



Fonte: Braga (2016).

Foto 09 – Captação de água através de Sifão



Fonte: Braga (2016).

Foto 10 – Barramento de alvenaria



Fonte: Braga (2016).

Foto 11 – Barramentos com sacos de areia



Fonte: Braga (2016)

Foto 12 – Perdas na plantação em virtude da distância da água



Fonte: Braga (2016).

Foto 13 – Irrigação por inundação no cultivo de banana



Fonte: Braga (2016).

Foto 14 – Irrigação por aspersão no cultivo de banana



Fonte: Braga (2016)

Foto 15 – Irrigação por sulco



Fonte: Braga (2016).

Foto 16 - Irrigação localizada plantação de hortaliças



Fonte: Braga (2016).

CAPÍTULO 4 – CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA ÁREA EM TORNO DO AÇUDE DE LAGOA DO ARROZ

4.1 Localização

A caracterização física da área do em torno do açude público Lagoa do Arroz será com base no relatório do DNOCS (1989) e nas diversas visitas ao campo e estudos em 2014 e 2015.

O açude Lagoa do Arroz situa-se entre os paralelos 6°47' e 6°51' de latitude sul e entre os meridianos 38°32' e 38°38' de longitude oeste, no sitio Serragem no município de Cajazeiras, Estado da Paraíba, no vale do rio São José, afluente da margem direita do rio do Peixe. Foi projetado pelo 2º Distrito de Engenharia Rural (2º DERUR) Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), foi construído pela Empresa Industrial Técnica S.A. (EIT). Os serviços de implantação das obras foram iniciados em 1983 concluídos em 1987 e a inauguração ocorreu em 28 de outubro de 1987 pelo presidente José Sarney (DNOCS, 1989, p. 212).

Conforme DNOCS (1989, p. 213), o Açude Lagoa do Arroz está localizado a uma distância em linha reta, cerca de 420 km de João Pessoa e 360 km de Fortaleza. O acesso ao local por via rodoviária pode ser feito de João Pessoa através da BR 230, e através da BR-116, a partir de Fortaleza.

O reservatório tem cerca de 80. 220.750 m³ de capacidade regularizando uma vazão de 0,96 m³/s, com uma área de 1.228 hectares (DNOCS, 1989, p. 213).

Diante das informações fornecidas pelo DNOCS, sede São Gonçalo – PB, o objetivo principal do reservatório, além de piscicultura, é a cultura de vazante e a perenização do rio São José (Riacho Cacaré) para irrigar a jusante, onde existem aproximadamente 1.800 hectares de solos irrigáveis. Além de minimizar os problemas que a população local sofriam diante das grandes estiagens.

O levantamento da bacia hidráulica segundo o DNOCS 2º DERUR (1989, p. 05), foi efetuado pelo antigo serviço de estudos do DNOCS, que elaborou um projeto de barramento na localidade do sitio Lagoa do Arroz, identificou as jazidas e executou sondagens manuais nos locais de barramento e do vertedouro.

Em 1955 foram procedidos os estudos num segundo local, no Sitio Serragem situado cerca de 3 km a montante.

Considerando-se a existência de muitas residências localizadas no eixo projetado área valorizada e beneficiada localizada a montante do primeiro boqueirão, foi realizado um estudo econômico, que mostrou o segundo boqueirão ser, a montante, mais favorável.

O primeiro projeto previa uma capacidade de 94.480.000 m³, com represamento na cota de 99,50 m para uma bacia hidrográfica de 480 km² e uma altura d'água máxima de 26 metros.

Após fazer uma revisão mais detalhada de novo a bacia hidrográfica, a partir das cartas topográficas da SUDENE, na escala de 1:100.000, verificou-se que o segundo local seria bem menor com uma bacia hidrográfica de 372 km² (DNOCS, 1989, p. 213).

4.2 Clima

O clima condiciona uma das principais riquezas naturais de uma região e entende que o clima é de extrema importância para se ter um aproveitamento e para se obter melhor compreensão das relações entre os outros elementos como a disponibilidade hídrica, solo, fauna e a vegetação.

De acordo com Rodriguez (2002, p.37), as precipitações do sertão paraibano alcançam “800 mm anuais e são determinadas pelas massas quentes e úmidas oriundas da Amazônia”. Podendo se ter uma concentração em um só mês ou até mesmo se ter uma distribuição de forma irregular. Já que as chuvas são más distribuídas e irregulares podendo se concentrar em precipitações bastante intensas durante dias ou ter uma permanência durante alguns meses. Os índices pluviométricos estão associados as mudanças de tempo além disto são levados a consideração as principais características semiáridas a elevada taxa evapotranspiração e índices de evaporação e as altas temperaturas.

Conforme a classificação de Koppen (RADAM BRASIL, 1981), a região semiárida paraibana apresenta dois tipos climáticos: o tipo Aw' ou tropical chuvoso onde o mês mais frio tem temperatura em média 18°C e o BSh caracterizado pelo clima seco onde a evaporação e a média anual são maiores que as precipitações.

4.3 Solo

A montante do açude Lagoa do Arroz, os solos são castanhos ou brunos, pouco espessos, rasos, pedregosos (solos brunos não cálcicos), com muitos afloramentos cristalinos,

com litosolo; substrato gnaisse-granito, pouco favorável a agricultura sendo mais utilizado para pastagem. Na maioria esses solos expostos favorecem o escoamento superficial no período de chuvas.

Para (Silva, 2000 apud SOUZA 2013, p. 32), os solos bruno não cálcio possuem a seguintes características:

Bruno não cálcico: são solos minerais pouco profundo[...], não hidromórficos, com argila de atividade alta, estrófcicos com horizonte a de consistência dura[...] quando secos, estrutura maciça [...] seguida por um horizonte b pouco espesso realçado pela cor vermelha, usualmente com mudança textural abrupta (entre o horizonte a e o b), estrutura em blocos bem desenvolvidos[...].

A jusante destaca solos aluviais, caracterizados como várzeas de Sousa, intensamente utilizadas nas atividades de agricultura e pecuária, em regime de interação, destacando-se as culturas de milho, feijão, arroz e pomares.

A área para irrigação é de aproximadamente 1.800 hectares. Os solos dependem diariamente do material geológico formador, onde os depósitos aluviais devem refletir de certo modo as características químicas das várias rochas erodidas, sejam do complexo gnáissico-migmatítico (pré-cambriano) ou dos arenitos, siltitos, argilitos e folhelhos do grupo Rio do Peixe (cretáceo), (Projeto Nordeste, 1992, p. 28).

Aspectos geomorfológicos regionais parecem indicar que os depósitos aluviais sofrem influência direta e predominante das rochas sedimentares do grupo Rio do Peixe.

Os aluviões apresentam como características básica de camada de areia “lavada”, grosseira em profundidades superiores a 150 cm. Esse aspecto é importante porque facilita a drenagem interna dos solos, além de evitar problema com salinização ou sodificação.

Os planossolos solódicos, de ocorrência restrita a zona de contato entre planície aluvial propriamente dita as elevações do noroeste e norte da área, são de origem local (saprolitos de siltitos, argilitos e arenitos), embora sofram forte influência superficial e material carregado das proximidades por erosão hídrica (Projeto Nordeste, 1992, p. 29).

Portanto, os solos típicos se diferem daqueles desenvolvidos a partir de rochas gnáissicas comuns no semiárido nordestino, sendo que os solos litólicos são de evolução local e assentam-se diretamente sobre arenitos.

4.4 Vegetação

O açude Lagoa do Arroz está localizado na região denominada como “polígono das secas”, a vegetação encontrada nessa área e de médio porte, típica de caatinga xerófila, onde se destaca herbáceo-arbustivas como o juazeiro (*Ziziphuns joazeiro mart.*) algaroba (*Prosopi sjuliflora*), angico (*Caesalpina Frrea*), quixabeira (*Bromélia sertorummorf*), mussambê (*Cleomi espinhosa*), velame (*Croton cf. campestris*), como também a presença arbustiva da jurema (*Mimosa hostilis*), marmeleiro (*Croton hemieargyreus*), catingueira (*Caesalpina pyramidales*) e pereiros (*Aspidosperma pyrifolium*). Existem também outras vegetações que se apresentam ao longo do município, além das herbáceas/arbustivas e cactáceas dentre outros, onde se destacam as cactáceas, arbustos e árvores de pequeno e médio porte. Segundo Branco (1994):

A vegetação da caatinga é rala, aparecendo sempre o solo nu de cor ferruginosa, a vegetação é composta de arbustos retorcidos e espinhentos. Em lugar das grandes árvores que podem ocorrer aqui e ali, quase sempre secas e sem folhas, onde predomina os cactos de várias espécies diferentes, que são plantas muito interessantes. Constituem na verdade completa e verdadeira adaptações as condições de secas muito prolongadas”. (BRANCO, 1994, p. 27).

As espécies vegetais do semiárido apresentam uma adaptação em relação aos grandes períodos de estiagem que atinge a região, onde as mesmas possuem uma grande quantidade de plantas, dependendo dos ambientes em que elas se desenvolvam, pois a vegetação da caatinga as espécies são adaptadas as condições naturais da área de seu crescimento. Com características xerófitas, essa vegetação se adapta ao clima seco e a escassez de água, sendo a mesma formada por três estratos: arbóreo, arbustivo e o herbáceo. Algumas espécies armazenam água, outras possuem raízes superficiais as quais fazem uma absorção do máximo de água da chuva possível para permanecerem vivas e com aspecto verde a época da estiagem.

A caatinga apresenta dois aspectos bastante diferentes, no período seco as plantas perdem as folhas, as gramíneas morrem fazendo com que o solo nessa época fique totalmente desnudo e a vegetação adquire uma cor acinzentada, por três estratos: arbóreo, arbustivo e o herbáceo. Algumas espécies armazenam água, outras possuem raízes superficiais as quais fazem uma absorção do máximo de água da chuva possível para permanecerem vivas e com aspecto verde a época da estiagem. A caatinga apresenta dois aspectos bastante diferentes, no período seco as plantas perdem as folhas, as gramíneas

morrem fazendo com que e o solo nessa época fique totalmente desnudo e a vegetação adquira uma cor acinzentada.

De acordo com DNOCS (1989 p. 225) As áreas próximas ao açude Lagoa do Arroz eram coberta por espécies nativas, mas devido à construção da barragem foram desmatadas, para substituir pela atividade agrícola a qual assume especial importância por ser a principal fonte de renda para melhorar a qualidade de vida da população desta localidade.

4.5 Relevo

O subsolo paraibano é formado em sua maior parte por rocha pré-cambrianas, as quais cobrem cerca de 75% da área do estado da Paraíba. Nesse contexto, a área no em torno do açude Lagoa do Arroz é representado por rochas do embasamento cristalina do complexo gnáissico migmatítico com características xistosas e frequentemente presença de veios de quartzo e feldspato. Nas ombreiras, as rochas apresentam-se capeadas por fina camada de solo de alteração e no trecho da jusante por um pocote aluvionar pouco espesso de constituição arenosa (DNOCS, 1989, p. 214).

Segundo o Atlas da Paraíba (1985), “as formas de relevo do estado da Paraíba são essencialmente influenciada por fatores estruturais (Litologia e Tectônica) e climáticos (atuais e antigas), a Paraíba apresenta a grosso modo dois grandes conjuntos de forma de relevo ligados ao clima: o domínio quente e o úmido litorâneo e o domínio quente e seco ou “semiárido”. No domínio quente e seco ou semiárido predomina as seguintes unidades de relevo: o Planalto da Borborema (Superfície e frente ocidental), as superfícies apleinadas ou pediplanos sertanejos e áreas cristalinas elevadas (Serras residuais). (Atlas da Paraíba, 1985, p. 28).

4.6 Hidrografia

O açude Lagoa do Arroz foi construído no Rio São José, principal afluente do Rio do Peixe. O Rio São José nasce na serra do Balanço, no município de Cachoeira dos Índios, na divisa do Estado da Paraíba com o Estado do Ceará.

O sistema hidrográfico onde se localiza o açude caracteriza-se por rios temporários ou intermitentes, seca completamente nos períodos de longa estiagem. Apenas a jusante da barragem o rio é perenizado, devido as águas liberadas pelas comportas do açude para a irrigação.

4.7 Hidrologia

Conforme as informações do 2º DERUR – DNOCS (1981, p. 10), a barragem possui as seguintes características hidrológicas:

Quadro 1-características hidrológicas

Área da bacia hidrográfica	372km ²
Comprimento do talvegue	22,5km
Classificação da bacia	tipo 4 da classificação de Ryves
Área inundada	1.228,4ha
Profundidade máxima	26,00m
Cheia máxima secular	580m ³ /s
Vazão regularizada	300L/s

Fonte: DNOCS, 1981.

Barragem – de acordo com o Eng. Dr. João Rodrigues de Albuquerque. (DERUR DNOCS), a barragem de Lagoa do Arroz do tipo homogêneo, de terra, foi projetada pela altura máxima de 30 metros, assentando-se sobre fundação estável e impermeável.

A largura da parede da barragem foi aumentada de 7 para 8 metros, considerando a possibilidade de deslocamento para o sítio Serragem, dando acesso aos municípios de Santa Helena e Bom Jesus/PB.

Foi projetada uma drenagem superficial em calhas para proteção do talude de jusante, plantado com gramíneas (DNOCS, 1989, p. 214).

Para drenagem interna, projetou-se um dreno de pé de pedra arrumada com tradição em granulometria de pedregulho e areia grossa, prolongada em tapete filtrante de 8 metros de comprimento com camadas de 40 cm de espessura (DERUR e DNOCS, 1981, p. 05).

- Sangradouro – tipo vertedouro de soleira espessa e escavada em rocha dura, descarga 485,60 cota da soleira 102, lâmina máxima 2.00 largura 80.00, revanche 4.00.(Conforme anexo C).

A soleira do sangradouro foi fixada em 102 metros, tendo em vista dois fatores: a) hidrologia da barragem e; b) um estudo econômico que demonstrou ponderados os custos da barragem, desapropriação e escavação do sangradouro em rocha dura para diversas cotas, esta opção seria de menos investimentos.

- Tomada da água – conta de uma caixa de entrada construída de concreto armado e uma galeria de tubos de ferro dúctil do tipo K7, de juntas elásticas, cimentadas, com diâmetro de 0.80, descarga e 096 comprimento 200 mm, envolvidos em concreto simples.

Como a pressão máxima é de 2kg/cm^3 , este sistema apresenta vantagens sobre o comando a montante com passadiços e comportas adicionadas por pedestais com hastes, por apresentar maior rapidez de construção, menor custo e maior facilidade de operação (DNOCS, 1989, p. 251).

Os registros estão localizados na casa da manobra, são mantidos normalmente abertos, sendo fechados apenas para eventuais consertos nos registros ou no período chuvoso.

A vazão de dimensionamento é de 960 litros por segundo, com 24 horas de funcionamento diário para alimentar barragens subterrâneas a serem fixadas a jusante do açude.

4.8 Precipitação

Quanto ao regime pluviométrico da região, pode-se observar a existência de duas estações bem definidas: uma chuvosa, compreendendo os meses de verão e outono, e outra, mais longa e seca que se estende pelos meses correspondentes ao inverno e primavera, caracterizados por irregularidade das precipitações, no que diz respeito a sua distribuição no tempo e no espaço. A pluviosidade do município de Cajazeiras, em média de 718.6 mm/ano. Como mostra as médias apresentadas no quadro 2 com índices mensais e anuais, médias mensais e anuais.

Quadro 2 – Índices Pluviométricos (mm) nos últimos 3 anos (2012-2013-2014)

Ano	Meses												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total Anual
2012	37.9	280.1	172.2	162.7	18.2	17.8	10.3	0.0	0.0	0.0	13.4	4.9	717.5
2013	20.8	80.9	190.6	64.5	82.2	57	20.9	0.0	1.0	6.7	19.1	84.6	628.3
2014	41.1	160.4	221.3	106.6	99.1	15.8	26.8	14.2	40.6	0.0	32.7	31.2	684.86
Media Anual	33.2	173.8	194.7	111.2	66.5	30.2	15.6	4.7	13.8	2.2	32.5	40.2	718.6

Dados fornecidos pelo DNOCS (Sitio Serragem- Cajazeiras-PB).

Os índices pluviométricos referentes ao andar de 2012, 2013 e 2014 coletados por um pluviômetro situado no sítio Serragem município de Cajazeiras-PB, referentes aos anos 2012, registrou 717.5 mm. Em 2013 foi alcançando a marca 628.3 proibindo neste último ano a prática da irrigação. Em 2014 foi registrado 684.86 mm. Como podemos observar os dados dos últimos três anos apontam que os índices pluviométricos foram ainda menos do que esperado para a região semiárida que são 800 mm anuais portanto foi declarada uma seca que afetou toda a região semiárida. Segundo Rocha (2011), a seca é um fenômeno natural decorrente da sucessão de anos com baixos índices pluviométricos, provocando frustrações de safra, esgotamento das reservas alimentares e comprometendo o abastecimento de água.

5 CAPÍTULO: ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

As informações a seguir foram levantadas através da pesquisa oriundas dos formulários (conforme anexo D), os dados coletados em conversas e visitas nas casas dos agricultores que moram em torno do perímetro irrigado do açude de Lagoa do Arroz, área de estudo. Para atingir tal objetivo foram entrevistados 20 agricultores, o qual o foco principal e diagnosticar quais as principais formas de irrigar que vem causando maiores desperdícios de água.

QUADRO 3- ocupação dos entrevistados

OCUPAÇÃO	TOTAL	%
Agricultor	16	80%
Agricultor e Pescador	1	5%
Agricultor e Aposentado	2	10%
Agricultor e Eletricista	1	5%
ENTREVISTADOS	20	100%

Fonte: (Braga, 2016)

Como podemos observar no quadro 3 foi registrado um percentual de 100% dos agricultores, apresentam vínculos com a agricultura , exercem outra atividade apenas para complementar a sua renda.

QUADRO 4- Nível de escolaridade dos entrevistados

ESCOLARIDADE	TOTAL	%
Analfabeto	4	20%
Ensino fund. 1ª fase	4	20%
Ensino fund. 2ª fase	5	25%
Ensino médio incompleto	2	10%
Ensino médio	5	25%
ENTREVISTADOS	20	100%

Fonte: (Braga, 2016).

Esta análise mostra que a maior parte dos entrevistados apresenta um nível de escolaridade baixo 70% percebe-se que a maioria dos agricultores 45% sabem apenas o básico

ler, enquanto 20% não tiveram a oportunidade de frequentar uma sala de aula, e através de conversas informais quando questionados sobre o porque de não estudar, pode-se constatar que a sua realidade não se difere da maior parte da população de antigamente, pois a falta de conhecimento que os mesmos possuem são atribuído a falta de tempo e de condições financeiras, porque se dedicavam desde criança a praticar atividades agrícolas frente a tantas dificuldades em sustentar a família. O pouco que lucravam com esta prática e por não se ter geralmente a comercialização desses produtos por serem plantados em poucas quantidades tudo que era adquirido servia apenas para seu próprio consumo.

Quadro 5- número de pessoas por domicílio

PESSOAS	TOTAL	%
Entre 02 a 03 pessoas	07	35%
Entre 03 a 05 pessoas	08	40%
Entre 05 a 07 pessoas	05	25%
ENTREVISTADOS	20	100%

Fonte: (Braga, 2016).

Com relação ao número de pessoa por domicílio que moram no entorno do perímetro irrigado do açude de Lagoa do Arroz, o resultados obtidos foram os seguintes: 35% responderam que em seu domicilio residem de 02 a 03 pessoas, 40% responderam que o número de moradores é de 03 a 07 pessoas. Como podemos observar o número de moradores por domicílio e pouco elevado.

QUADRO 6- Faixa etária da família dos entrevistados

FAIXA ETÁRIA	NÚMERO DE PESSOAS	%
0a 5 anos	4	20%
5 a 10 anos	3	15%
10 a 18 anos	3	15%
18 a 30 anos	8	40%
30 a 60 anos	1	5%
Mais de 60	1	5%
ENTREVISTADOS	20	100%

Fonte: (Braga, 2016).

Na área objeto de estudo como se pode observar no quadro 6, apenas 30% são menores de idade e 70% possuem mais de 18 anos.

Quando questionados sobre a renda mensal dos mesmos 10% dos entrevistados que possuem menos de um salário mínimo renda essa da agricultura irrigada. Já que não participam de nenhum programa social, e 40% dos entrevistados recebe entre 01 a 02 salários renda essa da agricultura e da bolsa família, seguro safra, e 50% dos entrevistados tem sua renda mensal em torno de 03 a 05 salários valor obtido da agricultura irrigada, compra direta e bolsa família, e seguro pesca, tais programas sociais serve de auxílio para complementar a renda.

Vale ressaltar como funciona o programa compra direta, os agricultores irrigantes fazem o plantio de produtos agrícola como mamão, acerola, cajá, banana, hortaliças etc. Esses produtos são vendidos às prefeituras municipais de Cajazeiras e de Santa Helena e tais produtos são distribuídos nas escolas para a merenda escolar. Já no tocante ao seguro pesca como citado anteriormente os pescadores recebem o benefício na época da reprodução da piracema porque nesse período são proibidos de realizar suas atividades.

QUADRO 7- Com quem adquiriu a propriedade

PROPRIEDADE	TOTAL	%
Compra	10 pessoas	50%
Herança	9 pessoas	45%
Alugado	1 pessoa	5%
ENTREVISTADOS	20	100%

Fonte: (Braga, 2016).

O Quadro 7 mostra que 50% dos entrevistados compraram suas propriedades, 45% adquiriram a propriedade através de herança dos seus pais e apenas uma pessoa trabalha alugado.

Quadro 8- Quais Atividades desenvolvidas

ATIVIDADES	TOTAL	%
Agricultura	17	85%
Agricultura e Pesca	3	15%
ENTREVISTADOS	02	100%

Fonte: (Braga, 2016).

A principal atividade desenvolvida nas propriedades é a agricultura, 85% dos entrevistados utilizam a agricultura como a principal fonte de renda, e apenas 15% associam a atividade agrícola a atividade pesqueira para complementar a renda.

Quadro 9- Produtos cultivados

PRODUTOS	TOTAL	%
Banana	4	20%
Banana, feijão e coco.	4	20%
Banana, hortaliças e coco.	2	10%
Banana e coco	4	20%
Goiaba e banana	3	15%
Feijão e milho	3	15%
ENTREVISTADOS	20	100%

Fonte: (Braga, 2016).

No que se refere aos produtos agrícolas cultivados o principal produto que aparece é a banana já que 85% dos agricultores cultivam a mesma, os principais motivos que explica o esse maior destaque é porque a uma forte adaptação a área, como também apresenta um maior valor econômico. Em segundo lugar aparece o coco 60% dos irrigantes tem tal cultura em sua propriedade, em conversas informais os agricultores enfocam que a banana e o coco são produtos que não apresentam perdas e cultivando os mesmos eles tem uma renda garantida e quando comparados aos demais produtos os mesmos afirmam que representam uma perda mais elevada, mais porém fazem estes plantios para complementar a renda. Vale ressaltar que as culturas de banana e coco apresentam um ciclo vegetativo mais longo o que acarreta uma

maior demanda de água diferentemente das culturas de ciclo vegetativo curto como o feijão, milho e hortaliças que necessitam de uma menor quantidade porque crescem e se reproduzem mais rápido.

Quadro 10- Qual tipo de irrigação utilizado na propriedade

Irrigação	Total	%
Inundação	12	60%
Localizada	2	10%
Sulco	1	5%
Aspersão	5	25%
ENTREVISTADOS	20	100%

Fonte: (Braga, 2016).

Todos os agricultores irrigantes entrevistados 100%, utilizam a irrigação nas suas propriedades, conforme o quadro 10. Dos entrevistados 60% utilizam a irrigação por inundação apesar de consumir uma maior demanda de água pela sua ineficiência o mesmo aparece com maior destaque. Os agricultores reconhece que este sistema provoca um maior desperdício e gostariam de utilizar os sistemas localizados (gotejamento e micro aspersão) e aspersão, mais este sistema necessita de um maior valor econômico e diante da falta do mesmo, pois como citado anteriormente muitos desses agricultores possuem uma renda mensal baixa não tendo condições financeiras para comprar os equipamentos á solução é irrigar por inundação.

Seguido ao sistema de inundação aparece a irrigação por aspersão, onde os agricultores afirmam que o mesmo e ideal tanto para o produto agrícola cultivado como também reconhecem que este pratica de irrigação gera menos desperdícios de água. Apenas 5% utiliza o sistema localizado (gotejamento e micro aspersão) por ser mais econômico na utilização da água, no caso o agricultor que utiliza este sistema nas plantações de hortaliças porque também e mais ideal para as plantações, 5% dos agricultores irrigam através de sulco o qual assim como a prática de irrigação por inundação consome grande quantidade de água, porque o agricultor que faz o uso da mesma na sua propriedade, destaca que por possuir uma

grande área cultivada irriga desta forma porque se joga a água apenas ao solo como na inundação sem fazer o chamado sulco. A água vai apenas se infiltrando e não consegue chegar até o final da área plantada, e infelizmente destaca que ainda não teve condições financeiras para fazer uma substituição por outra forma de irrigar.

Quadro 11-Forma de desvio de água para a sua propriedade.

FORMA	TOTAL	%
Barramento com sacos de areia	8	40%
Barramentos de alvenaria	2	10%
Furo na parede do canal	10	50%
ENTREVISTADOS	20	100%

Fonte: (Braga, 2016).

O gráfico indica que todos os agricultores 100% já fez algum tipo de desvio de água para a sua propriedade sendo das mais variadas formas, mais o que aparece em maior destaque são os furos na parede do canal 50%. Podemos observar na foto que em menos de dez metros são encontrados dois furos na parede do canal sendo um de menor 100 polegada, e um de maior de 150 polegadas, aliás, o maior de todo perímetro irrigado (ver foto 17), seguido de barramentos com sacos de areia 40% por ser uma alternativa que representa um menor valor financeiro os agricultores utilizam esta forma, já os barramentos de alvenaria necessita de certo valor financeiro aparece apenas com 10% ou seja, apenas dois agricultores têm barramentos de alvenaria em sua propriedade.

Foto 17 -Furo nas paredes do canal



Fonte: (Braga, 2016)

Segundo os agricultores quando questionados se já foram fiscalizados quanto a forma inadequada de utilizar a água através dos barramentos, e dos furos nas paredes do canal 70% foram fiscalizados pelo DNOCS para que os agricultores irrigantes não utilizassem formas inadequadas de desvio de água para permitir que a mesma percorresse o leito do rio e chegasse a seu destino final na cidade de Aparecida-PB, mais em virtude dos desvios a água enche as barragens de diversos proprietários de terrenos que ficam nas áreas mais próximas ao reservatório enquanto as áreas mais distantes os agricultores tem prejuízos em consequência da demora da água que leva até meses para chegar a seu trajeto final e quando chega já se tem perdas nas plantações.

Mais vale ressaltar que apesar da fiscalização do DNOCS os agricultores afirmam que não levaram em consideração, foram até ameaçados a pagar multas quanto esta forma inadequada mais continuou a utilizar esta maneira visto que foram apenas ameaças, pois nunca foram multados apenas advertidos, mostrando assim o descaso por parte dos órgãos responsáveis em não administrar de forma prudente, foto este que aponta que nem todos os irrigantes 30% nunca se quer foram advertidos quanto a esta prática inadequada.

Com relação se os agricultores adotam alguma medida para não desperdiçar a água do açude 80% dos entrevistados afirmam que nunca adotou nenhuma medida e 20% aponta que a única forma tomada e apenas não irrigar inundação e sim por aspersão e localizado (gotejamento e micro aspersão).

Mais o maior fato que chama a atenção durante as entrevistas e que 90% dos entrevistados não sabe se quer o que outorga de água, e 10% apenas ouviu falar e com relação a possuir outorga de água 100% dos agricultores não possuem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES

Atualmente o desperdício de água é um dos temas que vem sendo debatido e em ordem mundial, por representar um problema que afeta toda forma de vida como também o meio ambiente despertando preocupação de toda a humanidade e gerando discussões em diversos campos do conhecimento, principalmente porque a maior parte da população e os órgãos responsáveis depois de passar por tantos problemas com a falta da mesma agora que veio buscar desenvolver estratégias criando órgãos que fiscalizam e promovendo assim um maior controle da demanda e conscientizando a população a contribuir para uma maior economia dos recursos hídricos.

Durante a realização deste trabalho por meio da pesquisa de campo e dos resultados obtidos através dos dados colhidos na aplicação dos questionários concluímos que a agricultura irrigada, praticada no em torno do perímetro irrigado do Açude de Lagoa do Arroz é responsável pelos enormes desperdícios facilmente visíveis através das observações nas lavouras da área, ficando evidente que as práticas ineficientes, a exemplo da irrigação por inundação associados aos diversos barramentos e dos furos nas paredes do canal de irrigação todos segundos os agricultores são construídos, com finalidade de utilizar a água para irrigação.

Para amenizar este problema faz se necessário que os órgãos responsáveis como o DNOCS e AESA façam sua parte na fiscalização administrando de forma prudente diante das práticas ineficientes e ilegais de irrigação, como também no gerenciamento e no monitoramento das comportas que ficam soltando água de forma excessiva para atender o perímetro irrigado á jusante do Açude Lagoa do Arroz.

Nessa perspectiva deve ser levado em consideração um maior envolvimento dos gestores na criação de medidas, não procurando resolver a situação por meio de ameaças de multas conforme retratado pelos agricultores durante a entrevista, o correto é adotar medidas que contribuam para compreensão dos mesmos através de palestras, cursos de capacitação ou até mesmo criar um projeto que ofertem aos agricultores kits de irrigação por aspersão ou localizada (micro aspersão ou gotejamento) para que eles promovam o uso eficiente da água, pois diante do mau uso através de práticas ineficientes os agricultores estão prejudicando a si mesmos, já que se tivessem adotado estas medidas não teriam provocado tanto desperdício e o reservatório de Lagoa do Arroz estaria com maior suporte hídrico e os irrigantes não estariam passando por dificuldade de escassez de água e conseqüentemente diversas perdas nas plantações.

Nesse sentido, justifica a necessidade de uma gestão democrática com a participação de todos os irrigantes de água do açude de Lagoa do Arroz a garantir o uso eficiente, e isso é possíveis adotando medidas tais como, que pratiquem a irrigação por gotejamento ou micro aspersão, que são duas formas de uso da água que provoca menos desperdícios, como também que façam a retirada a água através de motores bombas e não usando as técnicas que são usadas atualmente tendo em vista que esta mudança de atitude diminuem os desperdícios de água.

Diante do exposto, concluímos que existem várias formas de amenizar o desperdício de água no perímetro irrigado do Açude de Lagoa do Arroz através das medidas citadas anteriormente, mas isso só será possível se todos os usuários de água tomar providências para não desperdiçar este bem tão precioso, pois juntos poderão resolver a situação e, com certeza irão diminuir a demanda de água e minimizar os problemas existentes com a falta da mesma.

REFERÊNCIAS

- AB’SABER, Aziz Nacib **Domínio dos sertões secos**. In: domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- AESA. Agência Executiva da Gestão das Águas do Estado da Paraíba 2007.
- AESA. Agência Executiva das Águas do Estado da Paraíba, 2015. Disponível em <http://site2.cusa.pb.gov.br/aesa/volumesaçudes.do?metodo=preparaultimasvolumesporaçude2> acesso em 10 abril 2015.
- AESA. Agência Executiva das Águas do Estado da Paraíba, 2012. **Relatório de avaliação do funcionamento e das condições de operacionalização do canal lagoa do arroz**, 2012.
- ANA. Agência Nacional das águas. **Água no Brasil e no mundo**. Brasília: ANA/DHN 2003.
- ANDRADE, Manuel C de, 1963- **A terra e o homem no nordeste: distribuição ao estudo da questão agrária no nordeste**/Manuel Correia de Andrade. 3 ed. são Paulo: Cortez, 2005.
- ANTÔNIO. Ostrensky ; José Roberto Borghetti. **Água e aquicultura In: REBOUÇAS, Aldo da cunha; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galizia (org.). Águas doces no Brasil; Capital ecológico, uso e conservação**. 3ª ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.
- BRANCO, Samuel Murgel. **Caatinga: a paisagem e o homem nordestino**. São Paulo: Moderna, 1994.
- BRASIL. Ministério de minas e Energia. Secretária Geral. Projeto RADAM BRASIL.VOL. 23. **Levantamento de Recursos naturais. Folhas. SB. 24/25. Jaguaribe/ Natal; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro, 1981.
- BRASIL. Ministério do meio ambiente. **Água: Manual de uso**. Brasília, 2006.
- BRITO. Franklin Barbosa de **“O Conflito pelo uso da água do açude Epitácio Pessoa (Boqueirão-PB)”** (Dissertação de Mestrado) João Pessoa: UFPB, 2008.
- BUENO, P. **Introdução ao estudo da irrigação**. Serviço Público Federal. IFGO/Iporá-Go,201.Disponível em: www.ifgoiano.edu.br/ipora/imagens/stories/coordenação/bueno/1-Introdução.pdf. Acessado em: novembro de 2015.

DERUR- DNOCS. **Açude público “Lagoa do Arroz”: Memória descritiva e justificativa.** João pessoa, 1981.

DNOCS- 2 DERUR. **Açude público lagoa do arroz: memória especificação e orçamentos.** João pessoa, 1989.

DNOCS **Características gerais da exploração nos lotes.** 1993

DOWBOR, Ladislau; TAGNIN, Renato Arnaldo. **Administrando a água como se fosse importante: Gestão Ambiental e Sustentabilidade.** 1ª ed. São Paulo: Senac, 2005

Governo do Estado da Paraíba. **Secretaria de educação.** Universidade federal da Paraíba. Atlas geográfico do estado da Paraíba. João pessoa, grafset, 1985.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. Diretoria Técnica do Brasil, Rio de Janeiro, SERGRAF – IBGE, 1977.

JUSTINIANO, Eduardo Félix, **Registro fotográfico.** In praticando a Geografia. Técnicas de campo e laboratório em Geografia e Análise Ambiental. VERTURI, Luiz Antônio Bitta (org). São Paulo: oficina do texto. 2005.

PARAIBA. (companhia de água e esgoto da Paraíba). **Relatório sobre a distribuição de água do açude de lagoa do arroz,** 2000.

PROJETO NORDESTE. **Subprojeto de irrigação pública Lagoa do arroz.** João Pessoa: secretaria da agricultura, irrigação e abastecimento do Estado da Paraíba, 1992.

SOUZA, Francisco Augusto de. **Ocupação e intervenção na Bacia do Rio Do Peixe: A construção do açude de lagoa do arroz** (Dissertação de mestrado). João Pessoa: UFPB/PRODEMA, 2001.

Sousa, Maria SUELI. Coleta e destino final dos resíduos sólidos na cidade de Cajazeiras-PB. Cajazeiras, 2014.

SILVA M.A.R. **Economia dos recursos naturais.** In Economia do meio ambiente: teoria e prática. Rio de Janeiro: Editora Campos, 2003.

SILVA, Roberto Marinho Alves Da. **Entre o combate á seca e a convivência com o semiárido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento.** Fortaleza: Banco do nordeste, 2008.

REBOUÇAS, Aldo. **Água no Brasil**. In: Uso inteligente da água . Editora Escrituras. São Paulo, 2004.

RODRIGUEZ, Janete Lins. **Atlas escolar da Paraíba/** coordenadora: Janete Lins Rodriguez – João Pessoa: GRAFSET, C 2002. 3º Edição.

ROCHA, Ana Paula Trindade et al. **manejo ecológico integrado de bacias hidrográficas no semiárido brasileiro/** organizadores: Ana Paula Trindade Rocha et al – Campina Grande :EPGRAF,2011

TELLES, Dirceu D'Alkmin; DOMINGUES, Antônio Felix. **Água na agricultura e pecuária. In:** REBOUÇAS, Aldo da Cunha; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galizia (org.). Águas doces no Brasil; Capital ecológico, uso e conservação. 3ª ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

TUNDISI, José Galizia: **Água no século XXI enfrentando a escassez**. São Carlos: Rima IIE, 2009.

VICENTE P. P. B. Vieira; Joaquim C. G. Gondim Filho **Água doce no semiárido In:** REBOUÇAS, Aldo da Cunha; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galizia (org.). Águas doces no Brasil; Capital ecológico, uso e conservação. 3ª ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

ANEXO-A Características gerais da exploração dos lotes e ficha do valor pago ao DNOCS para a utilização das terras da vazante e da faixa seca.

Quadro 5

AÇUDE PÚBLICO FEDERAL

1. NOME: AÇUDE PÚBLICO LAGOA DO ARROZ
 1.1. LOCALIZAÇÃO: CAJAZEIRAS/BOM JESUS
 1.2. ESTADO: PARAÍBA
 1.3. BACIA HIDROGRÁFICA: RIO PIRANHAS
 1.4. SUB-BACIA: RIO DO PEIXE
 1.5. CAPACIDADE MÁXIMA(m³): 80.220.750

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA EXPLORAÇÃO

- 1.6. Nº DE LOTES CONCEDIDOS: 79
 1.7. ÁREA TOTAL DOS LOTES CONCEDIDOS
 1.7.1. FAIXA ÚMIDA: 7.125 m
 1.7.2. FAIXA SECA: 1.034,58 ha
 1.8. Nº DE CONCESSIONÁRIOS: 202
 1.9. Nº DEPENDENTES: 606
 1.10. ÁREA MÉDIA DOS LOTES EXPLORADA POR CONCESSIONÁRIOS
 1.10.1. FAIXA ÚMIDA: 10 m
 1.10.2. FAIXA SECA: 1,5 ha
 1.11. TIPO DE EXPLORAÇÃO NOS LOTES:
 1.11.1. Feijão: 20.700 kg/Ano
 1.11.2. Milho: 25.350 kg/Ano
 1.11.3. Arroz: 24.850 kg/Ano
 1.12. OUTRAS INFORMAÇÕES:
Rebanho (CABEÇA): Bovinos 1.035
Ovinos 830
Caprinos 1.865


 Antônio de Sousa
 CPF 282.130.874-00
 MAT. SIAPE 028378
 Resp. p/Setor


 Geraldo Cayetano de Freitas
 CPF 263.038.684-87
 Mat. 0737808


 SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
 MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
 DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS

PORTARIA Nº 476, de 22 de outubro de 2013.

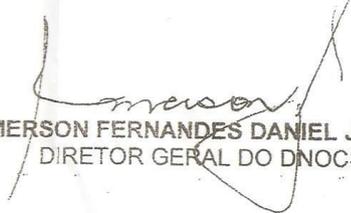
O DIRETOR GERAL DO DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS, no exercício de suas atribuições legais e considerando o que consta nos Processos Administrativos nº 59400.002970/2012-21 e nº 59402.005707/2012-17 e a conclusão da reunião Extraordinária da Colegiada ocorrida no dia 16 de outubro de 2013, resolve:

Art. 1º – Fixar, para cobranças no ano de 2014, os preços unitários das DC/DNOCS nº 03, de 22 de outubro de 2013, para áreas localizadas à montante de açudes públicos sob a jurisdição do DNOCS, de acordo com a seguinte tabela:

NATUREZA	VALOR (R\$)
Área Seca	5,53/ha ano
Vazante	0,84/m ano

Art. 2º – Determinar que nos exercícios subsequentes os valores por cada uma das Coordenadorias Estaduais e referendados pela Diretoria

Art. 3º – Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação


 EMERSON FERNANDES DANIEL JÚNIOR
 DIRETOR GERAL DO DNOCS

ANEXO B- relação dos concessionários da bacia hidráulica do açude público lagoa do Arroz Cajazeiras/ Bom Jesus.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
 MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
 DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA SECAS
 COORDENADORIA ESTADUAL DA PARAÍBA

RELAÇÃO DOS CONCESSIONÁRIOS DA BACIA HIDRÁULICA DO AÇUDE PÚBLICO LAGOA DO ARROZ, CAJAZEIRAS/BOM JESUS/PB

NOME DO CONCESSIONÁRIO	N. lote
01-JOSÉ DE SOUSA ANDRIOLA	01
02-JOSÉ BATISTA FILHO	02
03-HENRIQUE A. DE OLIVEIRA	03
04-JOÃO MELQUIADES DE FREITAS	04
05-GERSON DE MENEZES ROLIM	05
06-JOSÉ JOAQUIM DE FREITAS	06
07-ANTONIO BEZERRA DA SILVA	07
08-FRANCISCO B. DA SILVA	08
09-LUIZ PEREIRA DE ARRUDA	09
10-FRANCISCO R. C. SOBRINHO	10
11-FRANCISCO L. DA SILVA	11
12-FRANCISCO COELHO VIANA	12
13-HELIO GONÇALVES ROLIM	13
14-MARIA I. C. ROLIM	14
15-ROMUALDO GONÇALVES NETO	15
16-GERALDO F. DE SOUSA	16
17-SALVINO JOAQUIM DE SOUSA	17
18-MANOEL A. DE SOUSA	18
19-GENÉZIO PEREIRA DE SOUSA	19
20-FRANCISCO B. DE SOUSA	20
21-JOSÉ A. R. ALBUQUERQUE	21
22-JOSÉ E. DE ALBUQUERQUE	22
23-CRISTIANO R. DE ALBUQUERQUE	23
24-VICENTE BEZERRA DA SILVA	24
25-FRANCISCO LOPES SALES	25
26-MARIA DE FÁTIMA LOPES DE SALES	26
27-GERALDO M. DE OLIVEIRA	27
28-ANTONIO JOÃO DE SOUSA	28
29-JOSÉ L. DA SILVA FILHO	29
30-JOANA MARIA DA CONCEIÇÃO	30
31-JOÃO JOAQUIM DA SILVA	31
32-FRANCISCO J. A. SILVA	32
33-JOSÉ F. DO NASCIMENTO	33
34-CLOVES MATOS DE SA	34
35-ROSÂNGELA SABINO DA SILVA	35
36-CICERO ALEXANDRE FURTADO	36
37-ANTONIO JOSÉ DE LACERDA	37
38-JOSÉ N. DE F. DE LACERDA	38
39-SEVERINO F. DE SOUSA	39
40-ODAIR JOSÉ DE SOUSA ROLIM	40
41-FRANCISCO MIGUEL ANJOS	41
42-JOÃO B. V. DOS ANJOS	42
103-JOSÉ ABEL DE SOUSA	49
104-MARCONDES ABEL PEREIRA	50
105-JOSÉ H. C. DA SILVA	50
106-JULIANO ABEL DA SILVA	50
107-FRANCISCO ABEL DA SILVA	51
108-ERIVALDO ABEL DE SOUSA	51
109-RAIMUNDO ABEL DE SOUSA	51
110-ACIANO ABEL NETO	52
111-FRANCIMAR DANTAS	52
112-RAIMUNDO NONATO PEREIRA	52
113-BENEDITO ABEL DANTAS	53
114-ANTONIO T. R. DE ANDRADE	54
115-FRANCINALDO DANTAS	54
116-EXPEDITO A. DE ANDRADE	55
117-JUCELINO QUEIROGA DE FREITAS	55
118-RAIMUNDO F. DE ARAÚJO	55
119-JOÃO B. F. DE ARAÚJO	56
120-GERSON ANTONIO DE SOUSA	56
121-FRANCISCO DE ASSIS SOUSA	56
122-LUIZ ALVES DE ARAÚJO	57
123-JOÃO BOSCO FERREIRA	57
124-ANTONIO JOSÉ DE LIMA	57
125-JOSÉ DE S. C. FILHO	58
126-JOSÉ LOPES BATISTA	58
127-JOSÉ GONÇALVES IRMÃO	58
128-HELENA ALVES SOARES	58
129-JOSÉ F. DE ANDRADE	59
130-JARISMAR DE FREITAS ALVES	60
131-JOSÉ SATURNINO PEREIRA	60
132-JOSÉ LISBOA DA SILVA	60
133-FRANCISCO GOMES BATISTA	61
134-MIRIAM B. DE MEDEIROS	61
135-EVANGELISTA DE SOUSA	61
136-GERALDO PEREIRA DE SOUSA	62
137-MANOEL BEZERRA DA SILVA	62
138-FRANCISCO A. DE LIMA	62
139-JOÃO R. P. DE SOUSA	63
140-FRANCISCO DE A. DA SILVA	63
141-DOMINGOS SÁVIO DOS SANTOS	63
142-ZINETE PEREIRA DE SOUSA	64
143-ANTONETA DOS SANTOS LISBOA	64
144-BENEDITO FRANCISCO DIAS	64
145-ERIVAN ALVES DINIZ	65
146-MARIA M. DOS SANTOS ARAÚJO	65
147-FRANCISCO V. DE LUCENA	65
148-JOSÉ PEDRO DA SILVA	66
149-FRANCISCO DE ASSIS	66
150-LUIZ ROLIM DE MORAIS	66
151-RAIMUNDO DE S. CARTAXO	66
152-FRANCISCO VIEIRA ALVES	67
153-GERALDO COSMO DE ABRU	73
154-ANTONIO DOMINGOS ALVES	74
155-EXPEDITO CARNEIRO	74
156-JOSÉ NILTON PINHEIRO MAIA	74
157-JOSÉ HORÁCIO ROLIM	74
158-CREUZA M. M. GONÇALVES	75
159-ANTONIO MONTEIRO DA SILVA	75
160-FRANCISCO VIEIRA ROLIM	76
161-FRANCISCO G. DA SILVA	82
162-JOSÉ ARNOR	

43-BENEDITO DE SOUSA ROLIM	19
44-ISVONE FERREIRA DE SOUSA	19
45-SABINO DE SOUSA ROLIM	20
46-FRANCISCO C. DE LIMA	20
47-JOSÉ VICENTE DA SILVA	20
48-FRANCISCO CARLOS BARRETO DE SOUSA	20
49-JACINTO ANTONIO DE SOUSA	21
50-JOSÉ ROLIM DE SOUSA	21
51-ADEMAR G. MOREIRA	22
52-GIANCARLOS DE BRITO DANTAS	22
53-MANOEL CESARIO DE FREITAS	22
54-FRANCISCO ROLIM NETO	23
55-ALFREDO JOSÉ PINTO	23
56-MARCILIO GONÇALVES HOLANDA	24
57-JOÃO REINALDO DA SILVA	24
58-JOSÉ M. DE OLIVEIRA	25
59-CICERO ROLIM DE SOUSA	25
60-MOISES ROLIM DE SOUSA	25
61-JOSÉ ROLIM DE SOUSA	26
62-JOSÉ DE ANDRADE VIEIRA	26
63-JOSÉ PEDRO DE BARROS	26
64-DAMIÃO SOUSA ALVES	27
65-ISAIAS LEITE ALVES	28
66-RAIMUNDO DOMINGOS MACIEL	28
67-ANTONIO MIGUEL ARAÚJO	29
68-ISRAEL LEITE ALVES	29
69-FRANCISCO A. DO NASCIMENTO	29
70-JOSÉ ALEXANDRE FURTADO	29
71-JOSÉ FRANCISCO DA SILVA	30
72-ALBEIRLANO TRAJANO RODRIGUES	31
73-JOSÉ VALMEIR	31
74-MANOEL DE SOUSA MACIEL	32
75-JOSÉ ROMÃO DE ASSIS	32
76-FELIPE ROMÃO DIAS	33
77-HELENA MANCOBA DA SILVA	33
78-JONAS VICENTE DE FREITAS	34
79-FRANCISCO ALVES DE SOUSA	34
80-JOÃO ALVES DE SOUSA	35
81-DOMILSON GALDINO PEREIRA	35
82-FRANCISCA DIAS FERREIRA	42
83-MARIA CAROLINA DA SILVA	42
84-ANTONIO SOARES BARBOSA	42
85-JOSÉ PEDRO DA SILVA	42
86-FRANCISCO M. DA SILVA	43
87-FRANCISCO ROSA DA SILVA	43
88-ANTONIO ROSA DA SILVA	44
89-CICERO ALVES DE SOUSA	44
90-JOAOQUIM H. DA SILVA	44
91-DAMIÃO BARBOSA DE SOUSA	45
92-MANOEL VITORINO DIAS	45
93-MIGUEL S. DA SILVA	46
94-LUIZ PEREIRA DA SILVA	46
95-IVAN ALVES DINIZ	46
96-VALFREDO P. DA SILVA	47
97-CICERO GOMES	47
98-JOSÉ SARAIVA ARISTIDES	47
99-CARLITO SARAIVA LEITE	48
100-RITA ARAÚJO DIAS	48
101-PAULO C. DE OLIVEIRA	48
102-EDGAR SOARES DA SILVA	48

163-MARIA DE F. O. CRUZ	82
164-INACIO ALVES BARRITO	82
165-DAMILO FERREIRA DA CRUZ	83
166-RAFAEL GOMES CRISPIM	83
167-ARNOR MANOEL CRISPIM	84
168-ALFEU ALVES DE SOUSA	85
169-GERALDO ALVES DA SILVA	85
170-FRANCISCO ALVES DA SILVA	85
171-FRANCISCO ALVES DA SILVA	86
172-GERALDO MARIANO	86
173-FRANCISCO F. DA SILVA	87
174-FRANCINALDO B. OLIVEIRA	87
175-JOSÉ R. OLIVEIRA	88
176-JOSÉ ALVES DA SILVA	88
177-ORISMIDIO ALVES DA SILVA	89
178-BRAZ DANTAS FERREIRA	89
179-JOSÉ MARIANO FILHO	90
180-JOÃO JOSÉ DE FREITAS	91
181-IVANILDA DE ASSIS SILVA	91
182-PEDRO GOMES	91
183-FRANCISCO V. G. FERREIRA	92
184-JOSÉ ROLIM DE SOUSA	92
185-HENRIQUE ROLIM NETO	93
186-ELIAS VICTOR DE CARVALHO	93
187-MARGARIDA ROLIM DA SILVA	93
188-JOÃO VICTOR DE CARVALHO	94
189-PEDRO HENRIQUE FELIX	95
190-JOSÉ G. DE ARAÚJO	96
191-JOSÉ ALEXANDRE FERREIRA II	96
192-FRANCISCO ALEXANDRE FERREIRA	97
193-CICERO BARBOSA DE SENA	97
194-LOURIVAL E. DE FREITAS	97
195-PEDRO ALVES DE FREITAS	98
196-DOCELINO G. DA SILVA	98
197-VICENTE DE LIMA	98
198-PAULO BENTO DANTAS	99
199-ELIAS F. DE ALBUQUERQUE	99
200-FRANCISCO A. FERREIRA	99
201-DORIAM F. DOS SANTOS	99
202-FRANCISCO DIAS IRMAO	99

SETOR

ANEXO-C – características técnicas do açude lagoa do Arroz

DNOCS - 2º DISTRITO DE ENGENHARIA RURAL - FICHA TÉCNICA DE AÇUDE

A - INFORMAÇÕES BÁSICAS

DENOMINAÇÃO: AÇ. LAGOA DO ARROZ RIO BARRADO: CACARÉ
 MUNICÍPIO/UF: CAJAZEIRAS /PB SITUAÇÃO: CONSTRUÍDO
 SISTEMA: PIRANHAS ANO DE INÍCIO: 1983
 SUB-SISTEMA: BACIA DO RIO DO PEIXE ANO DE CONCLUSÃO: 1987

B - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<u>BACIA HIDRÁULICA</u>		<u>BACIA HIDROGRÁFICA</u>	
CAPACIDADE: <u>80.220,750</u>	m ³	ÁREA: <u>327</u>	km ²
ÁREA: <u>1.228,40</u>	ha	PRECIP.MÉDIA ANUAL: <u>800</u>	mm
COTA DO PORÃO: <u>86,00</u>	alt	VOLUME AFLUENTE: <u>52.843,200</u>	m ³
VOLUME MORTO: <u>2.561.000</u>	m ³	COEF. RUN-OFF: <u>10</u>	%

BARRAGEM PRINCIPAL

TIPO: TERRA
 COTA COROAMENTO: 106,00 alt
 ALTURA MÁXIMA: 30,00 m
 EXT.COROAMENTO: 600,00 m
 LARG.COROAMENTO: 8,00 m
 VOLUME FUNDAÇÃO: - m³
 VOLUME DO MACIÇO: 497.970,00 m³
 VOLUME DE ROCHA: - m³
 VOLUME CONCRETO: - m³
 TABULES: - m³

TOMADA D'ÁGUA

TIPO: GALERIA EM TUBOS DE FERRO
 DESCARGA: 0,88 m³/s
 DIÂMETRO: 0,80 m
 COMPRIMENTO: 200,00 m
 LOCALIZAÇÃO: -
 VOLUME ESTRUTURA: - m³
 COTA MONTANTE: 86,00 alt

BARRAGEM AUXILIAR I

TIPO: -
 ALTURA MÁXIMA: - m
 EXT.COROAMENTO: - m
 VOLUME DO MACIÇO: - m³
 FUNDAÇÃO: - m³

SANGRADOURO (carga de 10)

TIPO: VERTEDEURO (SOLEIRA ESPESSA)
 DESCARGA: 485,60 m³/s
 COTA DA SOLEIRA: 102 m
 LÂMINA MÁXIMA: 2,00 m
 LARGURA: 80,00 m
 VOLUME DE CONTE: - m³
 VOL. ESTRUTURA: - m³
 REVANCHE: 4,00 m

BARRAGEM AUXILIAR II

TIPO: -
 ALTURA MÁXIMA: - m
 EXT.COROAMENTO: - m
 VOLUME DO MACIÇO: - m³
 FUNDAÇÃO: - m³

MURO DE PROTEÇÃO

TIPO: -
 VOL. ESTRUTURA: - m³
 COMPRIMENTO: 200 m
 ALTURA: - m

C - APROVEITAMENTO

IRRIGAÇÃO: (X) ADABTECIMENTO: (X)
 PISCICULTURA: (X) PERENIZAÇÃO: (X)
 ELETRIFICAÇÃO: () TURISMO: ()

OBSERVAÇÕES: Vazão regularizada de 330 l/s.

João Pessoa-PB, 06 / DEZEMBRO / 83

LOCAL

DATA


 TÉCNICO RESPONSÁVEL
 F. ALTA RÁPIDA R. 1983

APÊNDICE A- Formulário aplicado com os agricultores que mora na jusante e no entorno do Açude Lagoa do Arroz.

() Mais de 05 salários mínimos.

7- Possui algum programa social do governo:

() Sim; () Não; () Quais?

8- Com quem adquiriu a propriedade:

() Compra;

() Herança;

() DNOCS;

() Alugado;

() Outros. _____

9- Quais são as atividades que são desenvolvidas na sua propriedade:

() Agricultura;

() Lazer;

() Pesca;

() Pecuária;

10- Quais os produtos são cultivados na sua propriedade:

() Milho;

() Banana;

() Feijão;

() Coco-da-Bahia;

() Goiaba;

() Hortaliças;

() Outros _____

11- Pratica irrigação:

() Sim;

() Não.

12- Qual sistema de irrigação utilizado:

() Inundação;

() Localizada;

() Sulco;

() Aspersão

12.1 Por que faz a utilização através do sistema Inundação:

() Falta de dinheiro para utilizar outros sistemas;

() Porque é a melhor maneira para o tipo de produto agrícola cultivado;

12.2 Por que faz a utilização através do sistema Localizada:

- () Porque é o mais ideal para o produto agrícola cultivado;
- () Por ser econômico na utilização da água;

12.3 Por que faz a utilização através do sistema Sulco:

- () Por não precisar de recursos financeiro para utilizar este sistema;
- () Porque é o mais ideal para o produto agrícola cultivado;

12.4 Por que faz a utilização através do sistema Aspersão:

- () Porque é o mais ideal para o produto agrícola;
- () Por ser mais econômico na utilização da água;

13- Já fez algum tipo de desvio de água para sua propriedade:

- () Sim;
- () Não.

13.1 Se utilizou essa maneira, qual:

- () Barramentos com sacos de areia;
- () Barramentos de alvenaria;
- () Furos na parede do canal.

14- Já foi fiscalizado quanto a essa forma inadequada de utilizar a água:

- () Sim;
- () Não.

15- Por quem foi fiscalizado:

- () AESA;
- () DNOCS;
- () CAGEPA;
- () Comissão Gestora;
- () PM;
- () Outros. _____

16- Você adota alguma medida para não desperdiçar a água do açude:

- () Sim;
- () Não.

16.1 Se você adotar algumas medidas, quais são?

17- Você conhece o que é outorga de água:

- () Sim;
- () Não.

18- Possui outorga de uso de água:

- () Sim;
- () Não.