



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM GEOGRAFIA

FRANCISCO DE ASSIS NASCIMENTO

**A BARRAGEM FRANCISCO DOS REIS NO MUNICÍPIO DE FAGUNDES-PB:
escassez, conflitos e repercussões socioambientais.**

CAMPINA GRANDE-PB
2012

FRANCISCO DE ASSIS NASCIMENTO

**A BARRAGEM FRANCISCO DOS REIS NO MUNICÍPIO DE FAGUNDES-PB:
escassez, conflitos e repercussões socioambientais.**

Trabalho de conclusão de curso (TCC) em forma de Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura Plena em Geografia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito para obtenção do Grau de Licenciado em Geografia.

Orientador: Ms. Alexandre José Santos Ramos

CAMPINA GRANDE-PB
2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

N244b Nascimento, Francisco de Assis.

A barragem Francisco dos Reis no município de Fagundes-PB
[manuscrito] : escassez, conflitos e repercussões socioambientais /
Francisco de Assis Nascimento. – 2012.

64 f. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia)
– Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Educação, 2012.

“Orientação: Prof. Me. Alexandre José Santos Ramos,
Departamento de Geografia”.

1. Barragem - Espaço Urbano. 2. Água - Recursos Hídricos.
3. Fagundes-PB. I. Título.

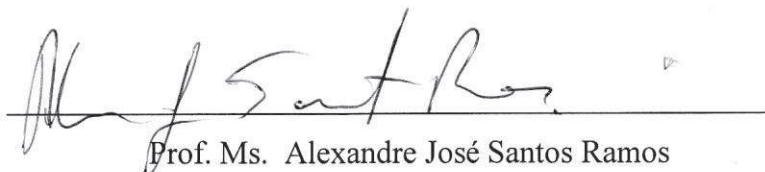
21. ed. CDD 333.91

FRANCISCO DE ASSIS NASCIMENTO

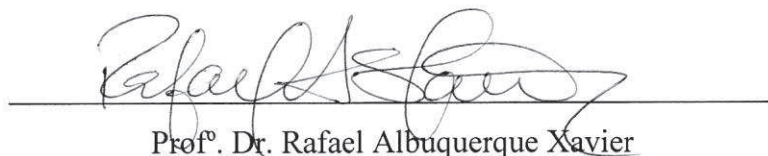
**A BARRAGEM FRANCISCO DOS REIS NO MUNICÍPIO DE FAGUNDES-PB:
escassez, conflitos e repercussões socioambientais**

Aprovado em _____ de _____ de 2012.

BANCA EXAMINADORA

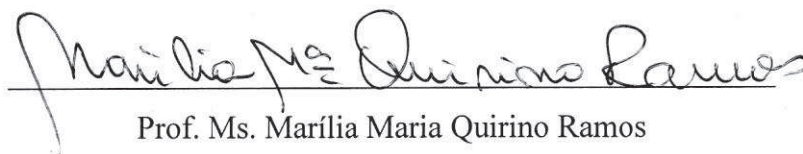


Prof. Ms. Alexandre José Santos Ramos
Orientador



Profº. Dr. Rafael Albuquerque Xavier

1º Examinador



Prof. Ms. Marília Maria Quirino Ramos

2º Examinador

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a toda minha família, especialmente aos meus pais, e a todos os moradores do entorno da Barragem Francisco dos Reis.

AGRADECIMENTOS

É enorme a lista de pessoas que tenho a agradecer, não daria para colocar aqui. Por isso mencionarei apenas algumas.

Este trabalho não poderia ter sido redigido sem a colaboração de familiares e amigos, de cuja companhia tive de me afastar por algum tempo, mas que nem por isso deixaram de me incentivar.

Aos professores que passaram por minha vida, que foram muitos, quero agradecer especialmente ao Professor Ms. Alexandre José Santos Ramos, com o qual pude aprofundar meus conhecimentos sobre recursos hídricos; à Professora Ms. Marília, excelente profissional com quem pude elaborar meu projeto de pesquisa, e a todos os professores da UEPB do curso de Geografia.

A todos do colégio onde cursei todo o meu ensino, desde o Infantil ao Médio, a Escola Estadual Joana Emília da Silva.

Quero muito agradecer também a todos os colegas de turma. Foi bom conviver com vocês, muito obrigado!

“Venderei a última pedra da minha coroa antes que um nordestino venha a morrer de fome”.
(Dom Pedro II)

RESUMO

FRANCISCO DE ASSIS NASCIMENTO

A BARRAGEM FRANCISCO DOS REIS NO MUNICÍPIO DE FAGUNDES-PB: escassez, conflito e outras questões socioambientais.

A Barragem Francisco dos Reis foi construída na Serra do Bodopitá, em Fagundes pelo prefeito de Campina Grande Plínio Lemos no ano de 1952, data em que Fagundes ainda era Distrito de Campina. A princípio o objetivo foi abastecer o Distrito de Galante, passando posteriormente no ano de 1982 a abastecer o município de Fagundes. Esta pequena barragem chegou a abastecer a parte urbana deste município a partir de 1982, quando Galante ficou sem abastecimento de água porque os fagundenses revoltados destruíram as tubulações que transportavam água até este Distrito. Este conflito entre galantenses e fagundenses ficou conhecido como “Quebra Canos”. Atualmente esta barragem se encontra assoreada e não desempenha a função de abastecer a cidade, mas ainda abastece uma comunidade rural (Laranjeiras), proporciona atividades agrícolas e pecuaristas ao longo da área de vazante, além de servir para o abastecimento de moradores que vivem ao seu redor. Esta pesquisa propõe investigar o conflito pelo uso da água ocorrido no município a partir da revolta de “Quebra Canos”. A pesquisa tem como objetivos secundários identificar os fatores que vem ocasionando o assoreamento da represa; relacionar os usos múltiplos da água do reservatório e identificar as técnicas de utilização de água pelos usuários do entorno, além de analisar a escassez e outras questões socioambientais presentes no município. Para chegar aos resultados foi utilizada uma metodologia na qual o conflito foi estudado a partir da categoria espaço e tempo. Para o levantamento dos dados foram aplicados questionários direcionados aos usuários que vivem próximos ao entorno da barragem, conversas informais com funcionários da CAGEPA, e com moradores mais velhos da localidade. Conclui-se que Fagundes é um município com déficit hídrico e que a melhor solução para combater a falta de água seria interligar a rede de distribuição com o açude José Rodrigues localizado no distrito de Galante-PB, e que são necessários trabalhos técnicos para preservar a represa em estudo.

Palavras Chaves: déficit hídrico, assoreamento, Quebra Canos, Bodopitá.

ABSTRACT

FRANCISCO DE ASSIS NASCIMENTO

Dam Francisco dos Reis was built in Serra do Bodopitá in Fagundes by the mayor of Campina Grande Plínio Lemos in 1952, when it was still Fagundes District of Campina. Initially the goal was to supply the District Galante, later moving in 1982 to supply the city of Fagundes. This small dam came to supply the urban part of the municipality from 1982 when Galante was without water because fagundenses rebels destroyed the pipes carrying water to this district. This conflict between galantenses fagundenses and became known as "Quebra Canos." Currently this dam is silted up and does not play the role of supplying the city, but still supplies a rural community (Laranjeiras), provides agricultural activities and ranchers along the receding area, besides serving to supply its residents living around. This research proposes to investigate the conflict over water use occurred in the city from the revolt of "Breaking Pipes". The research aims to identify the factors that side has caused the silting of the dam; relate the multiple uses of water from the reservoir and identify the techniques of water use by users of the surroundings, besides analyzing the shortages and other environmental issues of the county. To get the results we used a methodology in which the conflict was studied from the category space and time. For the survey data, questionnaires were given to users who live near the dam around, informal conversations with employees CAGEPA, and older residents of the locality. We conclude that Fagundes is a municipality with water deficit and that the best solution to combat the lack of water would connect the distribution network with José Rodrigues weir located in the district of PB-Galante, and technical jobs that are needed to preserve dam under study.

Key Words: drought, siltation, Quebra Canos, Bodopitá.

LISTA DE SIGLAS

ANA – Agência Nacional das Águas

AESA – Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba

CAGEPA – Companhia de Água e Esgotos do Estado da Paraíba

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – Serviço Geológico do Brasil

FAO – Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ONU – Organização das Nações Unidas

SUDEMA – Superintendência de Administração do Meio Ambiente

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Pág.
Figura 1: Gráfico dos recursos hídricos do Brasil.....	20
Figura 2: Mapa dos sistemas aquíferos do estado da Paraíba.....	24
Figura 3: Mapa das bacias hidrográficas do Estado da Paraíba.....	28
Figura 4: Bacias Hidrográficas do Litoral Norte.....	29
Figura 5: Bacias Hidrográficas do Litoral Sul.....	30
Figura 6: Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas – Açu.....	31
Figura 7: Bacia hidrográfica do Rio Paraíba.....	33
Figura 8: Localização do município de Fagundes.....	34
Figura 9: Mapa geológico do município de Fagundes.....	37
Figura 10: Barragem Francisco dos Reis, município de Fagundes-PB.....	38
Figura 11: Ocupação do entorno da barragem.....	39
Figura 12: Carta com destaque dos principais cursos d'água do município.....	41
Figura 13: Quadro da População Urbana e Rural do Município de Fagundes.....	47
Figura 14: Uso da água dos poços.....	48
Figuras 15 e 16: Antigas tubulações desativadas.....	52
Figuras 17 e 18: Problemas na Barragem.....	55
Figuras 19 e 20: Finalidade da utilização da barragem e alterações nesta.....	56
Figuras 21, 22, 23 e 24: Área de vazante da barragem Francisco dos Reis.....	57
Figuras 25, 26 e 27: Qualidade da água da barragem, destino da produção e conhecimento sobre “Quebra Canos”.....	58
Figuras 28, 29, 30 e 31: Práticas agropecuárias na zona irrigada pela vazante da represa.....	59

SUMÁRIO

	Pág.
INTRODUÇÃO.....	12
1. MATERIAL E MÉTODO.....	14
1.1. Procedimentos Metodológicos.....	14
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1. Distribuição das águas no mundo e na Paraíba.....	17
2.2. Criação de comitês de Bacias Hidrográficas na Paraíba.....	26
2.2.1. Caracterização das Bacias Hidrográficas do Estado da Paraíba.....	27
2.2.2. As Bacias Hidrográficas da Paraíba.....	27
2.2.2.1. Bacia Hidrográfica do Litoral Norte.....	28
2.2.2.2. Bacia Hidrográfica do Litoral Sul.....	39
2.2.2.3. Bacia Hidrográfica do Piranhas – Açu.....	30
2.2.2.4. Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba.....	32
3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE FAGUNDES.....	34
3.1. Localização e acesso.....	34
3.2.1. Águas superficiais.....	35
3.2.2. Fisiografia do município.....	35
3.3. Caracterizações da Barragem Francisco dos Reis.....	37
3.3.1. Características do entorno.....	38
3.3.2. Aspectos históricos da construção da barragem.....	42
4. A UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA PARAÍBA.....	43
4.1. A construção de barragens no Estado da Paraíba.....	43
4.2. Usos múltiplos das águas.....	46
4.3. Administração dos recursos hídricos no Brasil.....	48
4.3.1. Aspectos jurídicos das águas.....	49

4.4. O conflito por recursos hídricos ocorrido entre Fagundes e o Distrito de Galante – o caso do “Quebra Canos” (1983).....	51
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	53
5.1. Disponibilidade de água no Município de Fagundes.....	53
5.1.2. Medidas para melhorar a qualidade da barragem Francisco dos Reis.....	54
5.1.3. Utilização da água pelos moradores.....	55
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	61
REFERÊNCIAS.....	62
APÊNDICES.....	64

INTRODUÇÃO

Os recursos hídricos e seus usos diversos retratam um dos grandes desafios para as sociedades atuais. O crescente aumento da população nos centros urbanos, a escassez de alimentos, secas prolongadas, degradação dos solos, poluição de afluentes e nascentes, tudo isso são motivos impulsionadores para uma necessária preservação dos recursos hídricos, além de ocasionarem uma crescente necessidade por água potável. A combinação desses problemas mais a diminuição da disponibilidade desses recursos hídricos, tanto no que se refere ao aspecto quantitativo quanto qualitativo, têm intensificado os conflitos pelo acesso, uso, consumo e gestão desse recurso, constituindo-se um problema de dimensões ecológica, cultural, social, política e gestão pública.

A temática central dessa pesquisa aborda as questões hídricas e propõe estudar o conflito pelo uso da água da Barragem Francisco dos Reis (Fagundes) - PB, ocorrido a cerca de 30 anos e suas repercussões. Esta barragem abasteceu o município por cerca de 40 anos, quando a cidade passou a ser abastecida nos anos 90 pelo açude do Gavião, e atualmente abastece algumas comunidades rurais e serve para irrigar culturas de hortaliças e verduras. O estudo também se preocupou em trabalhar o atual estado de degradação em que se encontra a represa.

Esta pesquisa teve como objetivo principal investigar o conflito pelo uso da água ocorrido no município a partir da revolta de “Quebra Canos”, a fim de entender as perspectivas futuras para a barragem que já desempenhou papel importante no passado. Secundariamente a referida pesquisa pretende identificar os fatores que vem ocasionando o assoreamento da represa; relacionar os usos múltiplos da água do reservatório e identificar as técnicas de utilização de água pelos usuários do entorno, além de analisar a escassez e outras questões socioambientais presentes no município.

No primeiro capítulo trabalhou-se a revisão de literatura para fundamentar o entendimento sobre conflitos por água no mundo e no Brasil, até chegar ao nordeste e por último em Fagundes. No segundo capítulo foi relatado o material e método utilizado, destacando a área de estudo, a utilização dos recursos hídricos na Paraíba e em Fagundes, e os procedimentos metodológicos empregados, além do conflito “Quebra Canos” ocorrido na localidade. No terceiro e último capítulo foi apresentado os resultados e as discussões da pesquisa realizada no Sítio Francisco dos Reis em Fagundes, a partir dos questionários

aplicados, tendo como foco principal a importância que a barragem desempenha atualmente e o que desempenhou desde 1980 até hoje.

1.0. MATERIAL E MÉTODO

1.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Na realização da referida pesquisa utilizou-se um estudo com caracteres qualitativo e quantitativo abordando a dinâmica das variáveis socioeconômicas e socioambientais que permeiam a represa, sobretudo alicerçado em preservar a barragem, já que esta proporciona a irrigação na agricultura e o abastecimento de algumas localidades do município, e determina a fonte de renda de muitas pessoas. A técnica utilizada foi a exploratória e descritiva de estudos de casos, incluindo pesquisas de campo e levantamento bibliográfico. As informações foram selecionadas a partir da exploração de processos relacionados com os conflitos por água, numa perspectiva mais abrangente (nível mundial e Brasil) e local (Fagundes-PB). Para obter dados relativos ao conflito ocorrido no município foi necessário aplicar questionários com moradores próximos à represa e usuários dos recursos desta. Realizaram-se também entrevistas com funcionários da empresa CAGEPA.

A primeira visita de campo foi realizada no dia 05 de Setembro de 2011, onde o objetivo foi fazer uma observação e reconhecimento da área de estudo e obter alguns registros fotográficos.

Os questionários foram formulados com questões abertas e fechadas, com roteiros de entrevistas que proporcionaram ao pesquisador obter pontos de vista e perspectivas no que tange à situação que ainda não tinham sido identificados por ele. Ou seja, foi uma importante ferramenta de pesquisa para adquirir dados básicos para a compreensão de relações socioambientais.

Valorizaram-se relatos e conversas com moradores mais velhos, com o objetivo de obter informações históricas a respeito do conflito “Quebra Canos” ocorrido na localidade.

Para possibilitar a compreensão do conflito ocorrido na localidade deu-se um enfoque no resgate histórico-geográfico, pois a geografia não teria significado sem uma história do espaço geográfico, deu-se também ênfase ao critério qualitativo obedecendo aos critérios da interdisciplinaridade, objetivando encontrar medidas socioambientais possíveis para manter a represa conservada, buscando na sociedade local e de acordo com a sua realidade, atributos que proporcionem tal preservação, trazendo assim novas perspectivas de produzir mais e uma

melhor qualidade de vida. Para se entender o conflito pela água em Fagundes fez-se necessário uma interação com a história, principalmente no período de 1952, época em que a represa foi construída; com o Direito no que diz respeito aos bens difusos e legislação ambiental, e com a Geomorfologia para representar as características geológicas e geomorfológicas, além dos cursos de água. A problemática do conflito foi abordada a partir de 1983, período em que o município passou por uma crise hídrica, quando uma seca atingiu a localidade.

Para ser realizada a mensuração da profundidade do reservatório, entrou-se neste e em seguida utilizou-se uma vara até tocar no fundo da barragem, em seguida com uma trena pode-se obter a medida exata da atual profundidade.

Além da pesquisa *in loco*, foram utilizados registros fotográficos, com o objetivo de demonstrar as plantações irrigadas pelos agricultores, e o atual estado de assoreamento em que se encontra a barragem. O GPS, *Global Positioning System* (GPSMAP 60Cx da Garmin Corporation) e os mapas foram utilizados para darem uma localização exata do lugar onde a barragem se encontra. Outro software empregado foi a ferramenta *paint* do Windows, para montar croquis de mapas. A partir da análise de dados obtidos e da leitura de outras fontes, foram construídos gráficos que sintetizaram este estudo. A amostragem constituiu-se da aplicação de 20 questionários aos moradores usuários da barragem.

O último relato foi colhido em 16 de Novembro de 2012, com um técnico da CAGEPA. Em conversa com ele, foi constatada a necessidade de integração de redes para garantir acesso à água para todos.

O referido estudo teve como embasamentos a consulta e interpretação de diversas fontes bibliográficas de autores nacionais pertinentes ao tema tratado, incluindo trabalhos acadêmicos como teses, artigos, livros, dissertações, revistas, sites dentre outras, com o objetivo de separar o material de estudo mais afim na área e obter uma visão mais abrangente sobre os conflitos e escassez de água no Brasil, e especificamente no semiárido nordestino, com o intuito de trabalhar a problemática do conflito ocorrido em Fagundes.

Buscou-se com esta pesquisa estudar o conflito pelo uso das águas da Barragem Francisco dos Reis (Fagundes-PB). O estudo partiu do método empírico, com a observação do fato e conhecimentos preliminares, o que possibilitou a participação de moradores e

funcionários técnicos da CAGEPA, através da aplicação de questionários para os primeiros e conversas informais com estes últimos, a fim de obter as informações mais precisas possível, por meio de relatos orais dos mesmos.

2.0. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. DISTRIBUIÇÃO DAS ÁGUAS NO MUNDO E NA PARAÍBA

O Brasil é dotado de uma das maiores reservas de água do planeta. Devido à má gestão desses recursos hídricos nem todos os brasileiros têm acesso à água em quantidade e com qualidade suficientes. A distribuição da água é feita de forma heterogênea, algumas regiões são muito ricas em recursos hídricos, a exemplo da Região Norte, outras apresentam problemas de escassez e seca, a exemplo da região semiárida nordestina. Porém, mesmo na Região Norte, não é incomum a falta de água de qualidade, principalmente nas áreas urbanas. Daí surge os conflitos acerca da escassez hídrica. Outro fator que impulsiona os conflitos é o crescimento da população, e conseqüentemente o aumento pela demanda por água de boa qualidade.

Embora grande parte do Planeta Terra seja constituída por água, totalizando dois terços do Planeta, a água potável é, em realidade, um recurso escasso. A quantidade de água doce na natureza é limitada e corresponde a um percentual muito baixo em relação ao total existente na Terra.

Segundo Ribeiro (2008), os conceitos mais recorrentes nas avaliações internacionais de oferta de água são o de escassez hídrica e o de estresse hídrico. A escassez hídrica é colocada de duas maneiras, na primeira a escassez é absoluta, ou seja, não há água o suficiente para abastecer a população, na segunda a escassez hídrica é relativa, porque a água é existente, mas é mal distribuída.

A escassez hídrica é uma das medidas de avaliação geográfica de uma unidade territorial. Ela pode ser física e econômica. Quando a quantidade de água disponível de um país não é suficiente para prover as necessidades da sua população, existe uma escassez física da água. Se um país não tem recursos financeiros para levar água de qualidade e em quantidade suficiente à sua população, apesar de ela ocorrer em seu território, a escassez é econômica. Em geral escassez é mensurada a partir do estoque hídrico de cada país mais a água renovável dividido pelo total da população (RIBEIRO, 2008, p. 62).

Não se concebe a escassez hídrica em cidades como Manaus localizada na Região Norte como exemplo, há água em abundância e de fácil acesso, Manaus é a capital com o 4º maior PIB do Brasil, neste caso, completando Ribeiro (2008) quando menciona apenas escassez física e econômica, outros fatores como a rápida urbanização desordenada, decisões políticas, questões culturais e outros fatores muitas vezes tem peso importante no problema.

Esta escassez vem se tornando uma grande ameaça ao desenvolvimento econômico e ao abastecimento mundial nas próximas décadas. A falta de água torna-se um fator limitante

para o desenvolvimento tanto econômico quanto social. As águas de oceanos e mares, portanto salgada e imprópria para o consumo humano, representam cerca de 97% do total desse recurso na natureza. Os 3% restantes distribuem-se entre águas doces congeladas nas calotas polares, que representam 2%, e águas superficiais e subterrâneas, que correspondem a 1% desse total. Desse percentual, as águas subterrâneas representam 0,97% do total de água na natureza. Isso demonstra que as águas doces superficiais, as mais facilmente obteníveis, não passam de 0,03% do total dos recursos hídricos da Terra (FERNANDEZ & GARRIDO, 2002, p. 22).

Os conceitos e fontes de conflito ocorrem por haver discordância, alocação e competição. Os tipos de conflito surgem pela destinação da água, disponibilidade quantitativa e disponibilidade qualitativa, dessa forma os conflitos podem ser conflitos legais de reivindicação da população pelos seus direitos ou conflitos com fins políticos.

O valor de disponibilidade hídrica social, isto é, o total de água da descarga continental, dividido pela população no Brasil é de 35.732 m³/hab./ano. Somente alguns Estados do Nordeste, como Pernambuco, Rio Grande do Norte e Paraíba, apresentam uma disponibilidade hídrica considerada regular (1000-2000 m³/hab./ano). Enquanto outros como Maranhão, Piauí e Ceará apresentam abundância do recurso. Entretanto uma análise mais detalhada vai expor a carência do recurso em bacias hidrográficas específicas, como a do Leste Potiguar (RN) e de Fortaleza (CE), por exemplo. Da região Nordeste, os Estados que apresentam a maior utilização *per capita* de água são Pernambuco e Ceará, e os que percentualmente mais utilizam o recurso hídrico total são Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará (TEIXEIRA et al., 2008).

Segundo Rebouças (2007) a descarga média anual nos rios brasileiros representa oferta segura da ordem de 38 mil m³/hab./ano para atendimento de uma demanda total média da ordem de 300 m³/hab./ano.

A partir do século XX a demanda de água aumentou em mais de seis vezes, superando o crescimento populacional. O consumo per capita do recurso aumenta geometricamente à medida que há uma melhoria na renda da sociedade. Este crescimento populacional exige um aumento na produção agrícola. Atualmente, 2600 km³/ano são utilizados nas lavouras em todo o mundo. A agricultura irrigada, apesar de ocupar apenas 17 % das terras agrícolas do mundo, produz 35% da produção mundial. A necessidade cada vez maior de água para a irrigação fez com que desde 1960 tenha havido um aumento de consumo de água em mais de 60%. Do

exposto, conclui-se que a atividade que mais demanda utilização de água é a agricultura (TEIXEIRA, 2008).

Levando em consideração o número de pessoas, o uso per capita de água e a classificação da Organização das Nações Unidas (ONU), determinou-se o grau de carência de água dos países. Esta classificação baseia-se na disponibilidade (volumetria) existente nas diversas regiões do planeta para o atendimento às populações. Desse modo, considerou-se uma região muito pobre, como sendo aquela que é capaz de disponibilizar um volume hídrico menor que 500 m³/ano/pessoa; pobre, sendo a região que disponibiliza um volume entre 500 – 1000 m³/ano/pessoa; regular, a que disponibiliza entre 1000 – 2000 m³/ano/pessoa; suficiente um volume maior que 100000 m³/ano/pessoa.

Segundo Correia (2007) a Paraíba e o Pernambuco apresentam grave precariedade de oferta hídrica, estando em situação crítica por apresentarem apenas cerca de 1440 e 1320 m³/hab./ano, respectivamente. Sendo que o mínimo necessário de água para uma pessoa é de 1.700 m³/hab./ano (ONU), percebe-se que estes estados estão bem abaixo da média recomendável.

Para Hirata (2008) a América do Sul, e especialmente o Brasil, apresentam um grande potencial de água doce no estado líquido, englobando águas superficiais e subterrâneas. O continente da América do Sul possui a maior bacia hidrográfica do planeta, a do Rio Amazonas, abrangendo uma área de 7 milhões de km². Destaca-se o maior manancial de água doce subterrâneo transfronteiriço do mundo, o Aquífero Guarani, que ocupa uma área de 1,2 milhões de Km², estendendo-se pelo Brasil (840.000 Km²), Paraguai (58.500 Km²), Uruguai (58.500 Km²) e Argentina (255.000 Km²). O Brasil é o país mais rico em água doce do mundo, conforme as palavras do referido autor:

Nesse cenário o Brasil é um país privilegiado, uma vez que recentes estimativas indicam que aqui correm 53 % da água doce da América do Sul e 12 % da vazão total mundial dos rios, ou seja, um total de 177.900 m³/s. Esta imensa quantidade de água é resultado da extensão territorial, somada ao regime climático, predominantemente equatorial e tropical úmido, com precipitações médias anuais de 1000 a 3000 mm/ano em mais de 90% do território (HIRATA, 2008, p.424).

Embora o Brasil apresente uma situação favorável, percebe-se que há uma grande desigualdade regional na distribuição dos recursos hídricos, isso se deve principalmente ao fato de existir altas taxas de evapotranspiração e distribuição irregular da chuva entre as regiões. Segundo Teixeira (2008), a abundância de água numa região é o resultado da interação entre o clima, fisiografia e umidade. Desse modo, uma região que apresenta umidade e temperatura mais elevada, terá uma precipitação maior.

As regiões que apresentam uma população mais elevada são as que possuem um potencial hídrico menor, exceto a região Norte e a Centro Oeste. Conforme o gráfico abaixo:

Figura 1: Gráfico dos recursos hídricos no Brasil



Fonte: FAO e IBGE, 2010, com adaptações.

A região Norte é a que apresenta a maior disponibilidade hídrica, 66% das águas doces brasileiras estão distribuídas nessa região. Entretanto, o contingente populacional é baixo, menos de 16 milhões de habitantes, 8% do total, podendo ser considerada a segunda menor região, em termos populacionais. Isso demonstra que existe muita água numa região com poucos habitantes. A região Centro Oeste é a que apresenta o menor número de habitantes, cerca de 12 milhões, e uma disponibilidade hídrica considerada média, aproximadamente 16% do total. A região Sul possui mais de 26 milhões de habitantes, e uma disponibilidade hídrica considerada baixa, 7%. As duas regiões onde mais ocorrem conflitos hídricos são a Nordeste e a Sudeste. A primeira apresenta a menor e irregular disponibilidade hídrica, para uma população considerada muito alta, superior a 50 milhões de habitantes (28% do total da população brasileira), sendo a segunda região mais populosa do Brasil. Detém apenas cerca de 3% dos recursos hídricos do país, desse total 2/3 estão armazenados na bacia do Rio São Francisco. A região Sudeste é a mais populosa, possui cerca de 77 milhões de habitantes (42% da população brasileira), porém a disponibilidade hídrica é baixa (aproximadamente 6% do total), o que impulsiona os conflitos por este recurso (IBGE, 2010).

O Nordeste brasileiro é a região que apresenta o mais baixo percentual de água doce do país, esse fato é agravado quando se considera o abastecimento per capita, pois existe pouca água para uma população alta.

Percebe-se que há uma falta de sintonia predominante entre a distribuição desses potenciais e a localização das demandas, tanto a nível espacial quanto a nível temporal. Desse modo, o problema da seca é agravado pelo fato de 80% das descargas dos rios terem ocorrências em áreas ocupadas por apenas 5% da população, enquanto os 20% restantes devem abastecer 95% do contingente, cuja parcela urbanizada já atinge os 75% (REBOUÇAS, 2007).

Segundo comentários de Suassuna, para o site da Agência Nacional das Águas (ANA) 2003, os rios nordestinos possuem um potencial médio de água doce, aproximadamente em 186,2 km³/ano. Roraima, localizado no Norte do país, é o estado hidrologicamente mais rico do Brasil, com condições de ofertar a grande marca de 1,7 milhão de m³/habitante/ano. Fazendo uma comparação com os estados da região Norte, percebe-se que os estados nordestinos estão distribuídos nas mais variadas classes de oferta hídrica, posto que possuem condições ambientais diversas, em termos geológicos e climáticos.

Rebouças (2007) alude que aproximadamente 12% dos compartimentos hidrográficos do nordeste já apresentam condições de “estresse de água” e em cerca de 26% os potenciais são apenas regulares, isto é, na faixa entre 1000 e 2000 m³/hab./ano. Os 62% restantes dos compartimentos hidrográficos apresentam capacidade hídrica social que varia entre 2184 e 30252 m³/hab./ano.

A maior parte do território nordestino está situada numa região semiárida, cujas condições físico-climáticas apresentam regimes de chuvas escassas, irregulares, elevado índice de evaporação e secas periódicas, fato que compromete as águas subterrâneas e superficiais.

Em termos geológicos, o Nordeste é constituído por dois tipos estruturais: o embasamento cristalino, representado por 70% da região semiárida, e as bacias sedimentares representando 30%. Nas formações cristalinas os solos geralmente são rasos (cerca de 0,60 m), apresentando baixa capacidade de infiltração, alto escoamento superficial e reduzida drenagem natural. Nessa área predominam aquíferos com formas descontínuas de armazenamento. As formações sedimentares são estruturas geológicas de formação mais recente, onde os solos são geralmente mais profundos (de 2 – 6 metros) e apresentam elevada

capacidade de infiltração, boa drenagem e pequeno escoamento superficial. Estas formações ocorrem de forma mal distribuída pelo o Nordeste, estima-se que aproximadamente 70% do volume da água do subsolo de todo o Nordeste brasileiro estejam localizados nas bacias do Piauí e do Maranhão, podendo ofertar cerca de 9600 m³/hab./ano (SUASSUNA, 2002).

No referente a termos climáticos, a região semiárida nordestina recebe influencia de diversas massas de ar como a Equatorial Atlântica, a Equatorial Continental, a Polar e as Tépidas Atlântica e Calaariana, que interferem na formação do seu clima. Estas massas chegam à região com pouca energia, o que ocasiona variações nas precipitações e nos intervalos entre as chuvas. Estas chuvas são mal distribuídas no tempo. A proximidade com a linha do Equador é outro fator que influencia nas características do clima nordestino. Por apresentar baixas latitudes, a região apresenta temperaturas elevadas (média de 26° C). Devido ao alto grau de insolação é notável o elevado índice de evapotranspiração em média, 2.000 mm/ano, e em algumas regiões a evapotranspiração pode atingir cerca de 7 mm/dia, isto significa que no nordeste evapora mais que altura média das chuvas anuais (SUASSUNA, 2002).

O Estado da Paraíba apresenta elevada irregularidade espacial no que diz respeito à distribuição das chuvas. Enquanto o Litoral e o Agreste, onde predominam o Clima tropical quente e úmido (As') apresentam índices de chuvas abundantes acima de 1100 mm/ano, podendo em regiões próximas ao mar atingir uma média anual de 1800 mm, no Sertão com Clima quente semiúmido (Aw'), as chuvas alcançam em média 800 mm anuais determinadas pelas massas quentes oriundas da Amazônia, e por último, depois do brejo, na região do Cariri/Curimataú, em toda a porção aplainada elevada da Borborema e nos vales que a cortam, como os do rio Paraíba, Curimataú, Taperoá, Seridó, etc., onde predomina o Clima semiárido (Bsh), quente e seco, com chuvas de verão, alcança os índices mais baixos de precipitação do estado com média anual de 500 mm. Em que pese discordância de alguns autores, como o professor Hermes Alves de Almeida, a cidade mais seca do Estado, Cabaceiras, situada no Cariri Paraibano, registra média anual em torno de 333,6 mm, enquanto que na faixa litorânea, que dista em torno 180 km desta localidade, ostenta uma precipitação média de 1800 mm. No município de Fagundes, localizado no Agreste Paraibano, chove em torno de 981,3 mm (AESA, 2012).

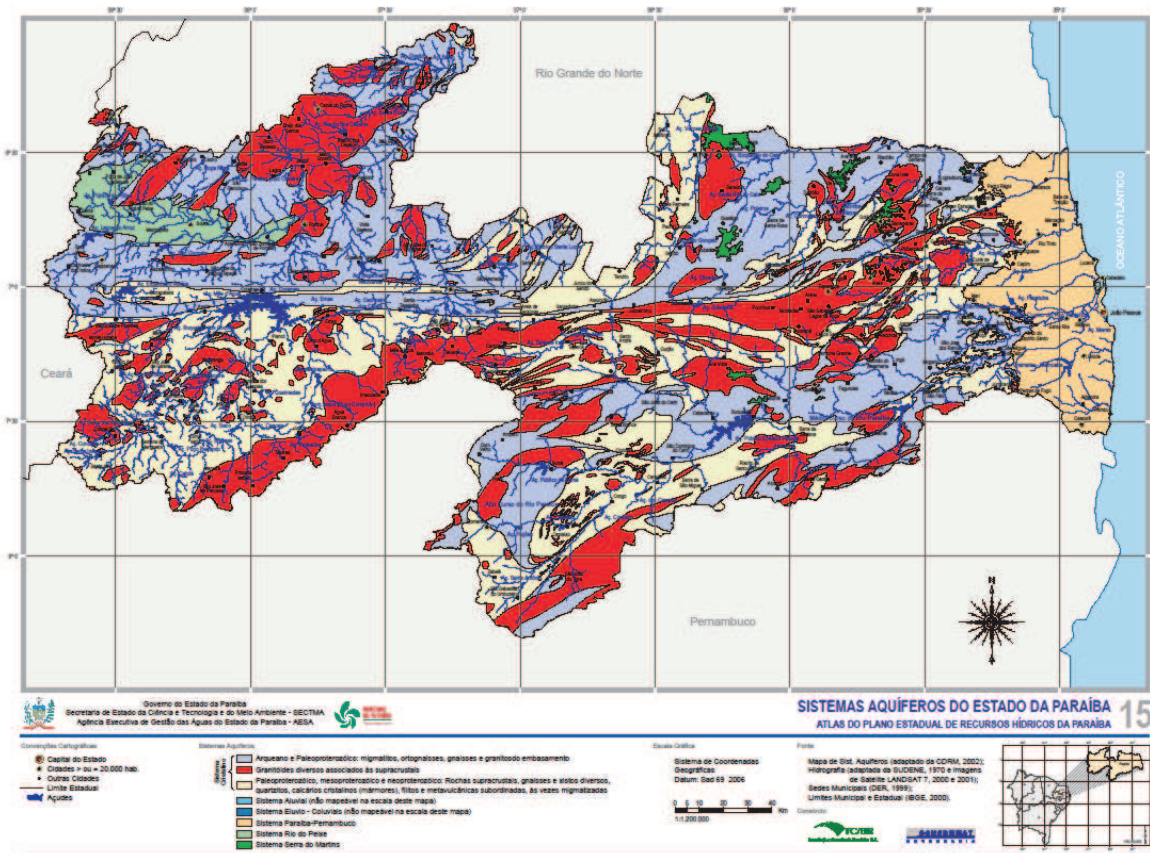
Os solos paraibanos são rasos e pedregosos, na maior parte do estado, exceto nas ocorrências mais próximas do Litoral e em algumas áreas sedimentares do Sertão. A maior porção do Estado paraibano está inserida no semiárido sob o cristalino nordestino. As

formações rochosas cristalinas prevalecem em mais de 80% do território, o que dificulta a infiltração e a acumulação de águas no subsolo (CORREIA, 2007).

Rebouças (1997) apresenta uma solução hídrica para o domínio de solos cristalinos, onde deverá ter por base o uso eficiente dos açudes, ficando as águas subterrâneas com um papel complementar limitado, dado o fato de se restringirem a áreas de fraturas e áreas aluviais.

As rochas que ocorrem no território paraibano constituem seis diferentes sistemas aquíferos: a) sistema cristalino -- predomina numa área de cerca de 49.000 km² (87% da área estadual). A alimentação dos cursos d'água desse sistema aquífero ocorre durante o período chuvoso; b) Sistema rio do Peixe -- predomina numa área de 1.340 km², no extremo noroeste do Estado e a alimentação deste aquífero ocorre tanto pela infiltração de parte da chuva quanto pela relação de troca entre os aquíferos estabelecida pelas suas respectivas cargas hidráulicas; c) Sistema Paraíba–Pernambuco – prevalece numa área de cerca de 3.400 km² na região litorânea, situada na parte leste do Estado. Os recursos hídricos subterrâneos deste sistema repartem-se entre as bacias hidrográficas que drenam a região litorânea dos rios Abiaí, Gramame, Paraíba (baixo curso), Miriri, Mamanguape (baixo curso), Camaratuba (médio e baixo cursos) e Guaju. Esses subsistemas apresentam elevadas condições de alimentação, devido às condições fisiográficas e climáticas bastante favoráveis; d) Sistema Serra do Martins – não ultrapassando mais que 200 km², representam apenas 0,35% da área total do estado e 0,4% da sua área semiárida; e) Sistema Aluvial – ocupa uma área de cerca de 4.100 km², com distribuição descontínua sobre o embasamento cristalino. Sua composição é formada basicamente por sedimentos detríticos, com espessuras que variam de 13 m na bacia do Rio Piranhas e nas demais bacias as espessuras são abaixo de 13 m; f) Sistema Elúvio-Coluvial – ocorre principalmente na bacia do rio Piranhas, em áreas de coberturas arenosas (AESA, 2007).

Figura 2: Sistemas aquíferos do estado da Paraíba



Fonte: AESA, 2007.

Na atualidade, no semiárido nordestino a escassez de água vem levando as populações a entrarem em conflito pelo uso dos recursos hídricos e tornado a água uma fonte de poder em disputa.

O semiárido nordestino apresenta o maior volume de água represado em regiões semiáridas do mundo, com cerca de 30 bilhões de m³, e as descargas de seus rios proporcionam infiltrações de água nos aquíferos da ordem de 58 bilhões de m³/ano, sendo também o semiárido que mais chove do mundo, com precipitação média de 750 mm/ano. Nesse cenário, torna-se indispensável o gerenciamento eficiente desse recurso para a satisfação das necessidades do povo nordestino, englobando um manejo adequado, coleta e armazenamento, que possibilitem fazer uma economia de água. Acrescente-se que a falta de políticas efetivas, que visem fomentar uma acomodação do homem ao meio natural, faz com que o semiárido conviva com uma escassez que prejudica o consumo e a economia da população nordestina. (REBOUÇAS, 2007).

Diante do exposto, fica evidente que a construção de açudes para o armazenamento de água tem sido a alternativa mais eficiente para combater as mazelas da seca e suprir às necessidades hídricas das populações. Pelo fato da região apresentar facilidade de escoamentos superficiais e baixa capacidade de infiltração da água no solo, as características do escudo cristalino possibilitaram a construção de um número expressivo de açudes e barragens em todo o Semiárido nordestino. Torna-se necessário que a construção dessas represas seja feita com planejamento e estudos técnicos das bacias hidrográficas, a fim de evitar o comprometimento da rede de drenagem das bacias (SUASSUNA, 2007).

Em se referindo a recursos, o planejamento pode ser definido como conjunto de procedimentos organizados que visam o atendimento das demandas de água, considerada a disponibilidade restrita desse recurso, ou seja, uma sistematização dos dados, onde se planeja o aparato institucional e se analisam óbices legais. Objetiva uma avaliação das demandas e das disponibilidades desses recursos e a sua alocação entre usos múltiplos, de forma a obter os máximos benefícios econômicos e sociais, degradando minimamente o meio ambiente, o que vem a possibilitar a sustentabilidade hídrica da sociedade (TUCCI, 2001).

A gestão de recursos hídricos visa oferecer água para o povo, mesmo que esta se encontre em condições escassas. No semiárido nordestino a melhor forma de gerenciar estes recursos é por meio do represamento artificial em grandes açudes e barragens, para que mesmo em épocas de grandes secas a população possa usufruir desse recurso tão indispensável para a vida. Acrescente-se que os problemas do Nordeste não se resumem apenas à seca, mas também a problemas de cunho político e social. Destaque-se que para que essa gestão se concretize é necessária a motivação político-social. A escassez e a necessidade de garantir recursos hídricos para as gerações futuras motivam a gestão de tais recursos.

Na visão de (REBOUÇAS 1997, *apud* VIEIRA, 1994) a eficiência hidrológica dos açudes é estimada em 1/5 do volume estocado, em função das altas taxas de perdas por evaporação.

Para Campos (1999) a água é um recurso natural de domínio público, o seu gerenciamento significa usá-la com sabedoria e justiça social e pressupõe conhecê-la em profundidade, exigindo precipuamente a existência de planos de recursos hídricos.

A falta de gestão e planejamento foi responsável pelo conflito ocorrido em meados do século XX entre os distritos pertencentes a Campina Grande, Fagundes e Galante, que enfrentavam problemas com a seca e com a falta de abastecimento. A solução mais viável

para tentar corrigir o problema foi a construção da Barragem Francisco dos Reis, que futuramente iria levar a ocorrer uma disputa hídrica entre os dois distritos.

Atualmente no município de Fagundes-PB há problemas com o abastecimento de água, pois a demanda é maior que a oferta. A CAGEPA não consegue levar água para todas as ruas todos os dias. A represa que abastece a cidade é o Açude do Gavião com cerca de 1.300.000 m³ de capacidade, mas atualmente este reservatório não se encontra cheio. Sabe-se que apenas este reservatório não é suficiente para o abastecimento hídrico do município. Nesse contexto a represa Francisco dos Reis ganha importância como sendo uma fonte de água complementar para o abastecimento, já que no passado foi esta barragem quem abasteceu a cidade. Há a necessidade de fechar o registro de uma rua para que possa chegar água em outra. O desmatamento das matas ciliares, o assoreamento da barragem Francisco dos Reis, a erosão generalizada, o crescimento populacional urbano, o que conseqüentemente ocasiona o aumento de construção de residências e a necessidade de instalação de água são as maiores dificuldades que o município enfrenta para gerir seus recursos hídricos.

Com a crescente demanda de usuários e a limitação dos recursos hídricos, devido à grande variabilidade climática do Estado da Paraíba, é evidente o surgimento de conflitos e se faz necessária a otimização do uso da água acumulada nos reservatórios, por meio de um bom planejamento da operação integrada desses mananciais. (AESAs, 2012).

2.2. CRIAÇÃO DE COMITÊS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS NA PARAÍBA

Segundo comentários de Machado à revista eletrônica GTÁGUAS (2012), o Comitê de Bacias Hidrográficas, prenciado no Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, é um órgão colegiado com funções consultivas, normativas e deliberativas, onde são debatidas as questões referentes à gestão das águas. Estes comitês tem como funções determinar conflitos de usos e usuários em primeira instância; debater a integração das políticas públicas que têm nos usos das águas forte interlocução; definir o plano de usos e o estabelecimento de estratégias para sua conservação, recuperação e regulação consolidadas em um Plano de Recursos Hídricos dentre outras. Os comitês são compostos por representantes das entidades do poder público, abrangendo as instâncias Federal, Estadual e Municipal, incluindo o setor público, privado e a sociedade civil.

Para Brito (2008) os comitês de bacias hidrográficas por contrariarem a ordem vigente são um fator gerador de conflitos, posto que na maioria das vezes uma bacia pertence a mais

de um território administrativo. Estes comitês abrangem as bacias hidrográficas, independentemente do tamanho destas, e não são limitados por fronteiras geográficas. Um exemplo elucidativo são os conflitos que ocorrem na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba.

2.2.1. CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DA PARAÍBA

Um sistema hidrográfico compreende todas as bacias hidrográficas de uma região, mais um rio principal e seus afluentes e subafluentes. Em suma, é um conjunto formado por todos os corpos d'água que compõem as bacias de uma região.

Os rios paraibanos mostram-se dependentes de regimes de chuvas, secam no verão e enchem no inverno. A chuva constitui a única fonte de água renovável do estado e as bacias hidrográficas apresentam índice de demanda superior a 22%, e um potencial social de 1030 m³/hab./ano, o que indica que o gerenciamento das águas nessa região é indispensável. Predomina na Paraíba os rios intermitentes ou temporários, cujos quais na época chuvosa apresentam bastante água ao longo do seu curso, e durante o período de longa estiagem baixam o volume hídrico ou chegam a secarem temporariamente (Rebouças, 1999).

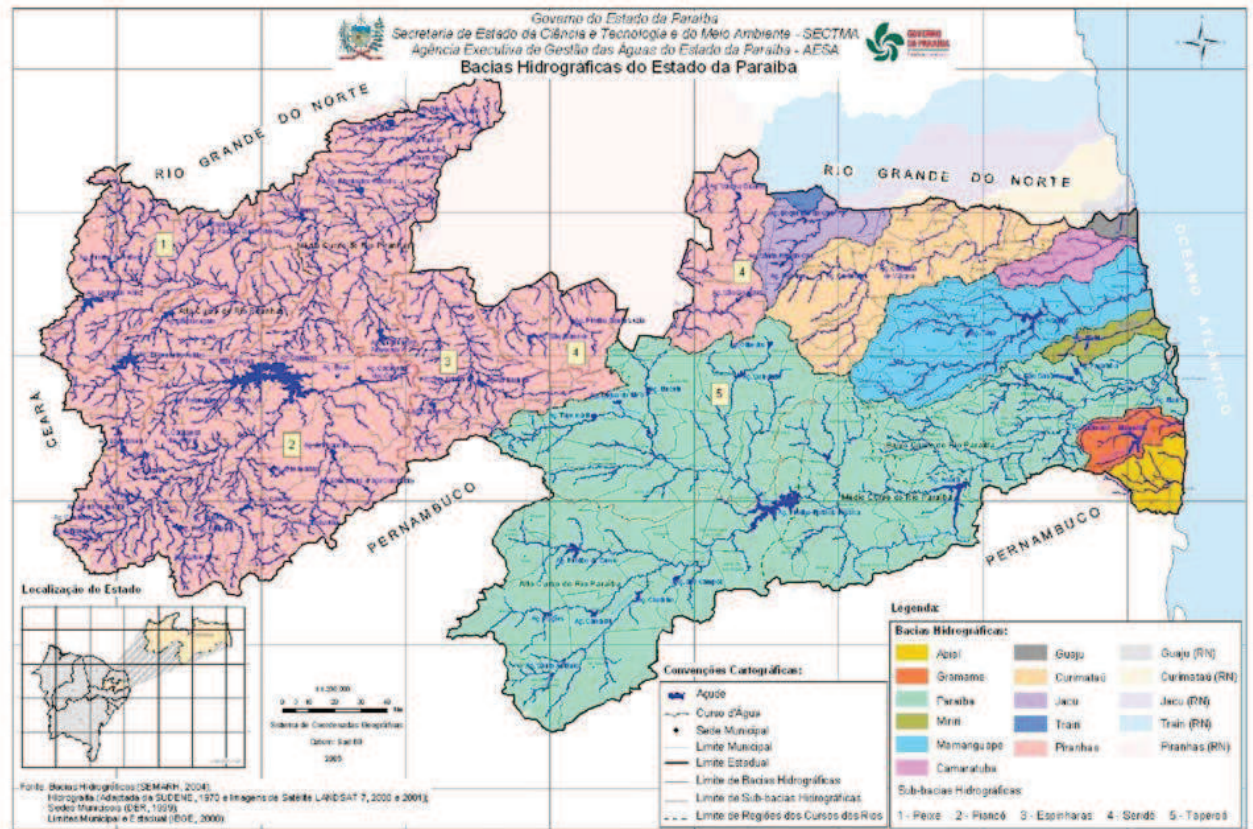
O Estado paraibano mostra-se extremamente precário em termos de recursos hídricos. Aproximadamente 98% da superfície do Estado estão situados no chamado Polígono das Secas. Caem em média por ano nesta área $38,583 \times 10^9$ (trinta e oito bilhões, quinhentos e oitenta e três milhões) de metros cúbicos de água. Cerca de metade dessa água é perdida por meio da evaporação, sem nenhuma utilidade (CARNEIRO, 2003).

2.2.2 AS BACIAS HIDROGRÁFICAS DA PARAÍBA

O sistema hidrográfico do Estado da Paraíba compõe-se de 11 bacias hidrográficas (conforme figura 3): as de domínio federal composta por Rio Guaju; Rio Piranhas; Rio Curimataú; Rio Jacu; e Rio Trairi, cujas quais excedem os limites do Estado e abrangem áreas do Rio Grande do Norte. E as de competência estadual: Rio Paraíba; as do litoral sul (composta pelos Rios Abiaí e Gramame) e as do litoral norte (constituída pelos Rios Miriri, Mamanguape e Camaratuba). A bacia do Piranhas foi ainda subdividida em quatro sub-bacias (Rio do Peixe, Rio Piancó, Rio Espinharas e Rio Seridó) e duas regiões hidrográficas (Alto Piranhas e Médio Piranhas). A bacia do Rio Paraíba também foi subdividida em uma sub-

bacia (Rio Taperoá) e três regiões (Alto Paraíba, Médio Paraíba e Baixo Paraíba) (AESAs, 2004).

Figura 3: Mapa das bacias hidrográficas do Estado da Paraíba



Fonte: AESA, 2004. Hidrografia Adaptada da SUDENE, 1970 e imagens de satélite LANDSAT 7.

2.2.2.1. BACIA HIDROGRÁFICA DO LITORAL NORTE

Esta Bacia compreende a área formada pelo o somatório das áreas geográficas das bacias dos Rios Mamanguape, Camaratuba e Miriri, com seus cursos mais ou menos paralelos entre si, completam a rede de drenagem do Estado, totalizando cerca de 4.597 km². Estas bacias compreendem completa e parcialmente 51 municípios. Em termos volumétricos na bacia do Camaratuba, o município que se destaca é Duas Estradas, com o açude de mesmo nome, cuja capacidade é de 410.260m³. Na bacia do Mamanguape destacam-se o açude de Araçagi, localizado no município de mesmo nome, com uma capacidade de 63.289.037m³, destaca-se também o açude de Tauá, no município de Cuitegi, com um volume de 8.573.500m³. Em termos econômicos os municípios de Areia, Guarabira e Mamanguape se sobressaem como sendo os de maior importância dessa região (AESAs, 2012).

Segundo a AESA, estas Bacias Hidrográficas são caracterizadas por uma série de conflitos a respeito de degradação das próprias bacias, atividades extrativistas como a carcinicultura sem um acompanhamento efetivo de um órgão competente; registro de elevado índice de assoreamento dos rios principais e presença de olarias nas margens dos rios, entre outros.

Figura 4: Bacias Hidrográficas do Litoral Norte



Fonte: AESA, 2012.

2.2.2.2. BACIA HIDROGRÁFICA LITORAL SUL

Esta Bacia abrange o somatório das áreas geográficas das bacias dos Rios Gramame e Abiaí, totalizando 1038 km². Localizada no Litoral Sul do Estado da Paraíba, limita-se a leste com o Oceano Atlântico, a oeste e norte com a Bacia do Rio Paraíba e ao sul com a bacia do rio Abiaí. A área de drenagem da bacia é de 589,1 km². O principal curso d'água é o rio Gramame, com extensão de 54,3 km, e seus principais afluentes são os rios Mumbaba, Mamuaba e Água Boa. No município do Conde destaca-se o açude Gramame/Mamuaba, cuja capacidade máxima é 56.937.000m³. Esta Bacia é responsável por 70% do abastecimento hídrico da Grande João Pessoa (AESA, 2012).

Pertencente ao domínio estadual, nessa bacia hidrográfica é notória a presença de uma série de conflitos a respeito de degradação da própria bacia, irrigação, registro de elevado índice de assoreamento do rio principal, atividade industrial, entre outros.

Segundo a AESA, o rio Abiaí, apresenta extensão de 28,2 km, e tem como seus principais afluentes os rios Taperubus e Cupissura e o riacho Pitanga. Possui uma área de drenagem de 450 km². Esta bacia tem sido vista como uma das alternativas para a complementação do sistema de abastecimento hídrico da Grande João Pessoa, e localiza-se no litoral sul do Estado da Paraíba, na fronteira com o Estado de Pernambuco.

Figura 5: Bacias Hidrográficas do Litoral Sul



Fonte: AESA, 2012.

2.2.2.3. BACIA HIDROGRÁFICA DO PIRANHAS - AÇU

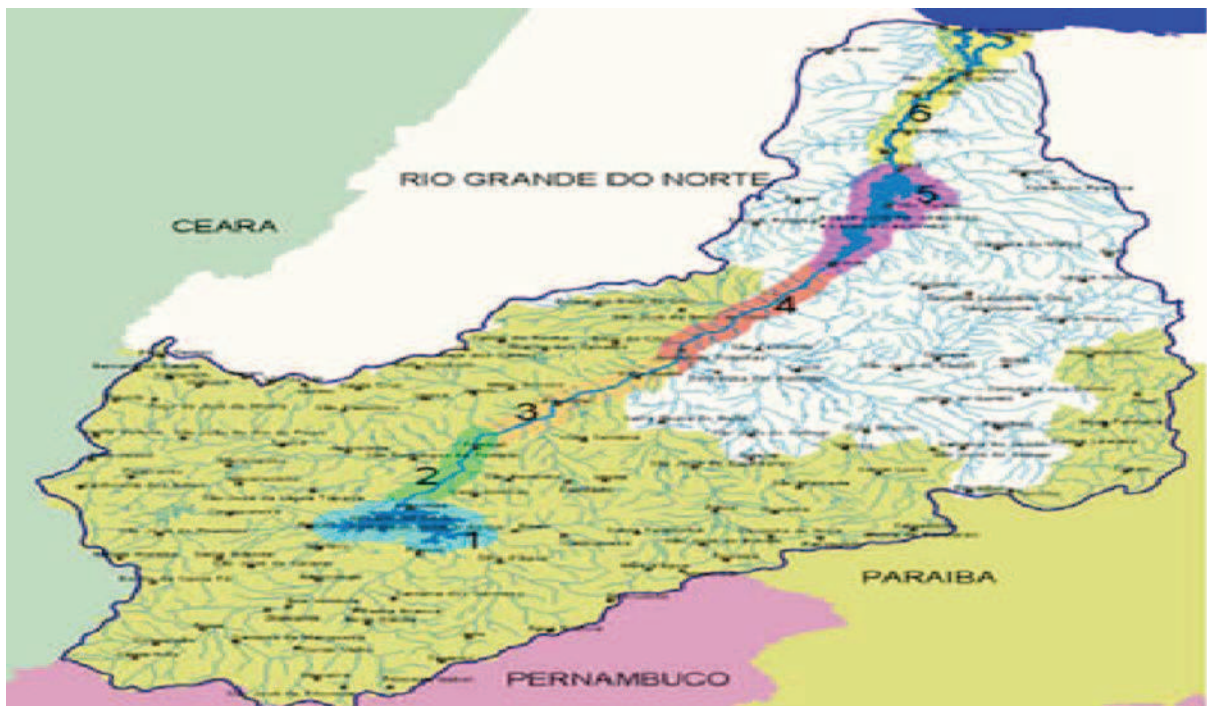
A Bacia do Rio Piranhas apresenta o maior potencial hídrico da Paraíba. Mesmo não sendo totalmente paraibana, ela drena toda a região sertaneja. Possui uma área total de drenagem de 43.681,50 Km², sendo 26.183,00 Km², correspondendo a 60% da área no Estado da Paraíba, e 17.498,50 Km², correspondendo a 40% da área no Estado do Rio Grande do Norte. Beneficia 147 municípios, sendo 45 municípios no Estado do Rio Grande do Norte e 102 municípios no Estado da Paraíba e conta com uma população total de 1.363.802 habitantes, sendo que 914.343 habitantes (67%) no Estado da Paraíba e 449.459 habitantes (33%) no Estado do Rio Grande do Norte. Essa bacia encontra-se totalmente inserida no clima semiárido nordestino. Seu principal rio é o Piranhas-Açu, que nasce no Alto Sertão da Paraíba e deságua no Litoral do Rio Grande do Norte. Suas principais sub-bacias são as dos rios Piancó, Espinharas, Peixe, Seridó e Picuí. Nessa bacia foram construídos vários açudes, dos quais se destacam o Estevão Marinho, situado em Coremas, cuja capacidade equivale a 720

milhões de m³ de água; o açude Mãe D'Água, também em Coremas, com capacidade de 640 milhões de m³ de água; o Engenheiro Ávidos, localizado no município de Cajazeiras, com 255 milhões de m³. Outros açudes menores, como São Gonçalo, em Sousa; Engenheiro Arcoverde, em Condado; Jatobá em Patos, dentre outros (Magalhães e Egler, 1985).

O sistema de reservatórios Coremas-Mãe D'Água, no Estado da Paraíba, com capacidade de armazenamento de 1,350 bilhões de m³, garante o abastecimento urbano e rural, pereniza o rio Piancó, possibilitando o desenvolvimento agrícola desta região, além de perenizar o trecho do Rio Piranhas até a montante da barragem Armando Ribeiro Gonçalves, no Estado do Rio Grande do Norte. Esta é o maior reservatório de água deste Estado, com capacidade de armazenamento de 2,400 bilhões de m³, a partir da qual o rio Piranhas-Açu torna-se perene, permitindo o desenvolvimento da potencialidade agrícola de toda região denominada Baixo - Açu, além de garantir o abastecimento de vários municípios e comunidades rurais, utilizando diversos sistemas adutores. (Em <<http://www.aesa.pb.gov.br/comites/piranhasacu/>>. Acesso em 09 de Junho de 2012).

Pertencente ao domínio Federal, essa bacia desempenha uma importância notável para o desenvolvimento socioeconômico dos Estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte, pois é nela que foram construídos os sistemas de reservatórios Coremas-Mãe D'Água e a barragem Armando Ribeiro Gonçalves. Estes dois Estados visam um gerenciamento participativo das suas águas, para que isso ocorra, tiveram que estabelecer o comitê de integração da Bacia do Piranhas – Açu.

Figura 6: Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas – Açu



Fonte: AESA, 2012.

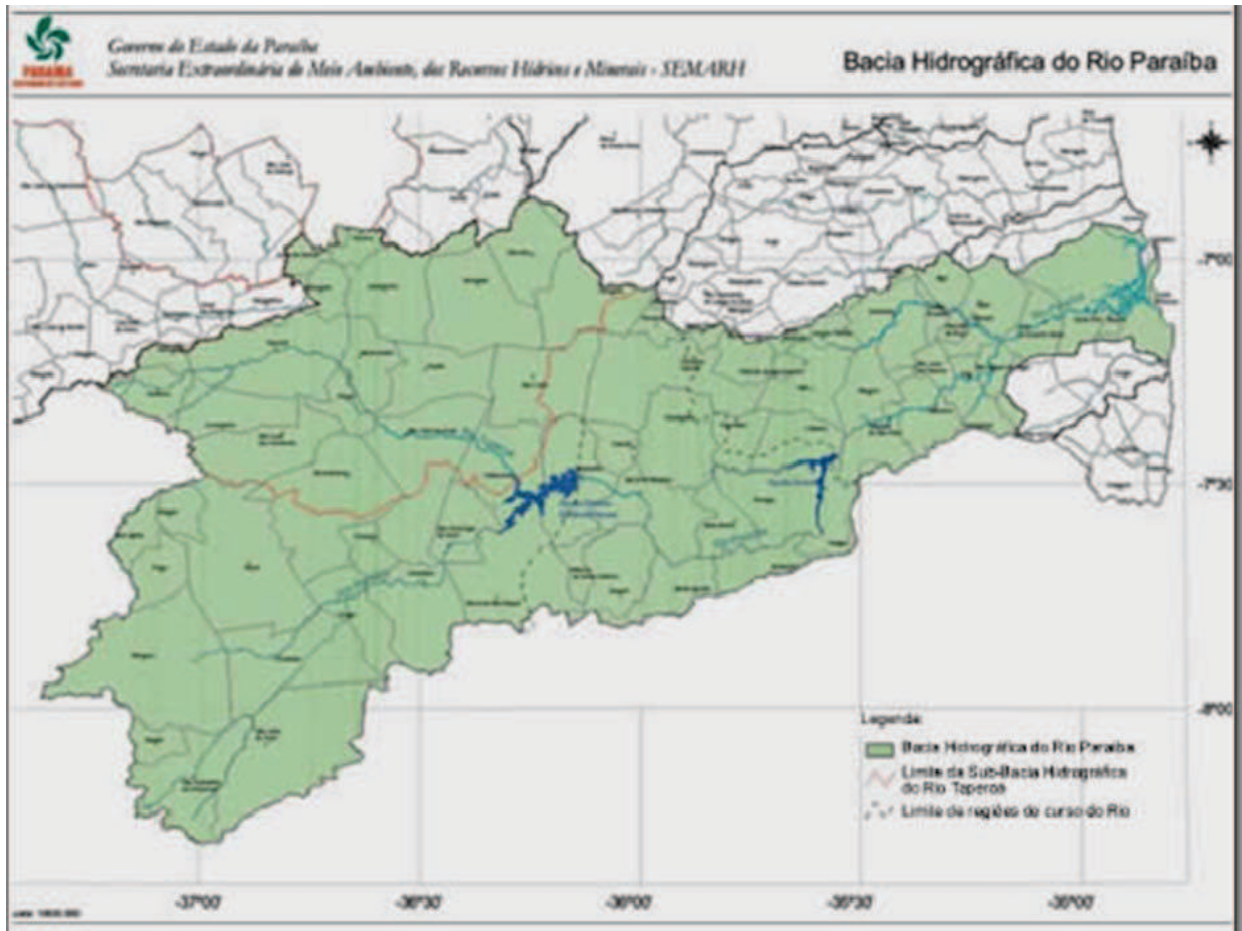
2.2.2.4. BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA

Esta bacia está totalmente contida no Estado paraibano. Seu rio principal é o rio Paraíba, cuja nascente ocorre no Planalto da Borborema e se alonga no sentido SW-NE atingindo o Oceano Atlântico, onde forma importante estuário. É o mais extenso dos rios consequentes da Borborema Oriental. Apresenta na sua margem esquerda a principal sub-bacia, a do Rio Taperoá. Também é composta pelas regiões do Alto Curso do rio Paraíba, Médio Curso do rio Paraíba e Baixo Curso do rio Paraíba. Ao longo do curso da Bacia do Rio Paraíba foram construídos importantes açudes, como o Epitácio Pessoa, no município de Boqueirão, cuja capacidade é 525 milhões de m³ (quando da construção), Sumé, com capacidade de armazenamento de 36 milhões de m³, e outros menores como Taperoá, Acauã, Bodocongó dentre outros (AESAs, 2012).

A importância da Bacia do Paraíba para o semiárido nordestino deve-se ao fato dela ser considerada a segunda maior bacia do Estado, abranger 38% do território paraibano e abrigar 1.828.178 habitantes, o que correspondem a 52% do total da sua população. Além da grande densidade demográfica, na bacia estão incluídas as duas maiores cidades da Paraíba, João Pessoa, capital do Estado e Campina Grande, o segundo maior centro urbano (AESAs, 2012).

Dado o fato de os açudes constituírem os principais reservatórios e fontes de água da região e nas ocorrências de estiagens muitos deles entrarem em colapso, é notória a ocorrência de conflitos pelo uso dos recursos hídricos entre os diversos usuários e graves problemas de ordem social e econômica na bacia, como é o caso que vem ocorrendo no açude Epitácio Pessoa no município de Boqueirão. Surgem também riscos de racionamento, poluição e degradação ambiental em decorrência da má utilização desses recursos. Esses açudes públicos são utilizados para diversos fins, como a irrigação, abastecimento populacional e de animais, pesca, lazer e turismo regional (AESAs, 2012).

Figura 7: Bacia hidrográfica do Rio Paraíba



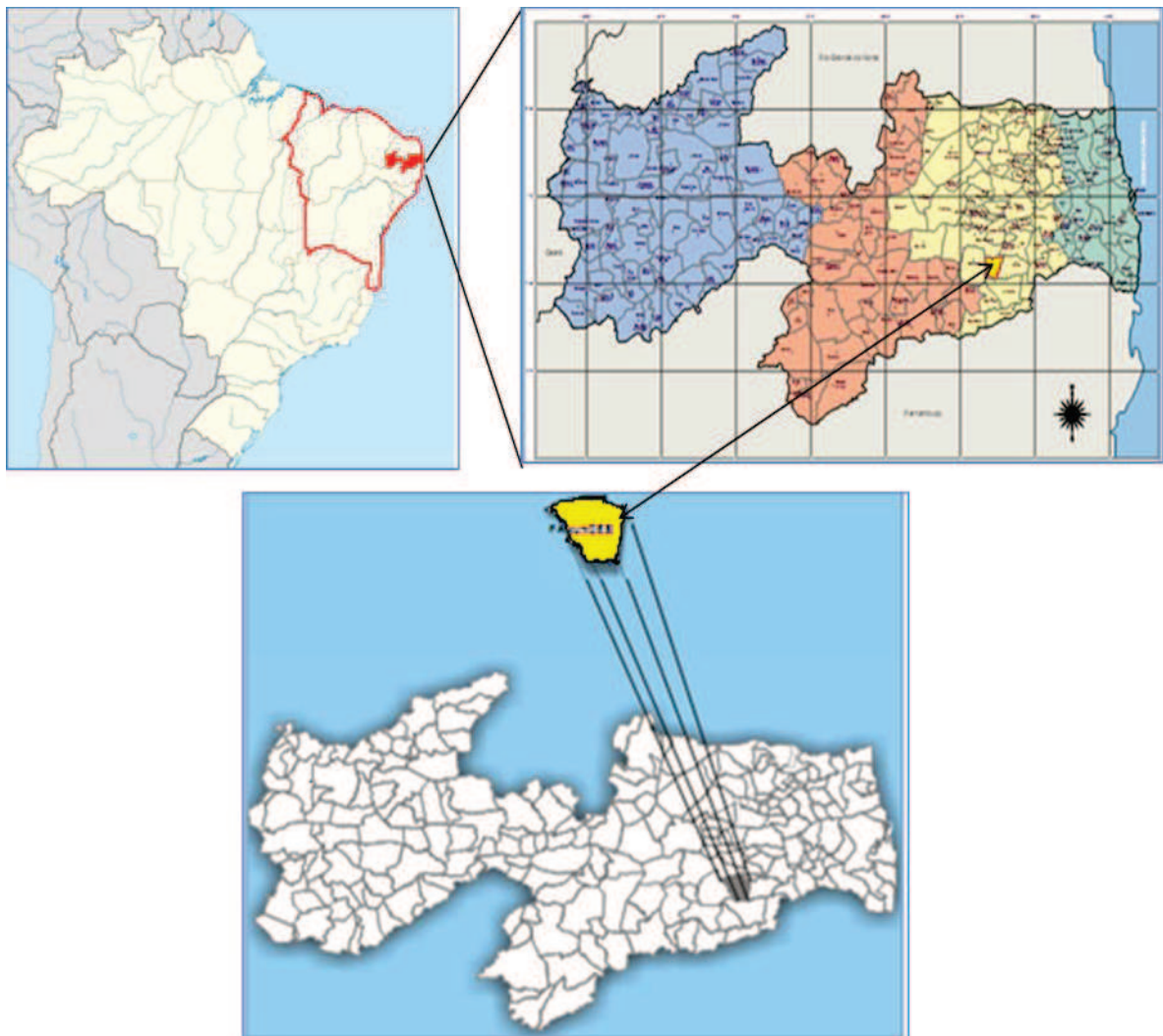
Fonte: AESA, 2012.

3.0. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE FAGUNDES

3.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O município de Fagundes limita-se ao Norte com Campina Grande, ao Sul com Aroeiras, ao Leste com Itatuba e Ingá e ao Oeste com Queimadas, e está inserido entre as coordenadas 7° 21' 18" S e 35° 46' 30" W. Situa-se na Microrregião de Campina Grande e na Mesorregião Agreste do Estado da Paraíba. Possui uma área de 162 km², o que corresponde a 0.2872% do Estado, 0.0104% da Região e 0.0019% de todo o território brasileiro (CPRM, 2005).

Figura 8: Localização do município de Fagundes.



Fonte – IBGE (2010), AESA (2006), CPRM (2005), com adaptações.

A sede do município apresenta altitude aproximada de 500 metros distando 106 km da capital. O acesso é feito, a partir de Campina Grande, pelas rodovias BR230/PB100. O município está inserido na Folha SUDENE de Campina Grande na escala de 1:100.000.

3.2.1. ÁGUAS SUPERFICIAIS

O município de Fagundes encontra-se inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Paraíba, região do Médio Paraíba. Seus principais tributários são: o Rio Paraibinha, o Riacho Quati e o Rio Surrão. O referido município possui diversos pequenos pontos de captação de água, incluindo pequenos açudes, poços subterrâneos e uma pequena barragem de água doce, mas o maior e principal corpo de acumulação é o Açude do Gavião. Todos os cursos d'água do município possuem regime de escoamento temporário e apresentam padrão de drenagem dendrítico.

3.2.2. FISIOGRAFIA DO MUNICÍPIO

No Estado da Paraíba, aproximadamente 89% de sua área estão situadas sobre rochas pré-cambrianas, sendo complementado por bacias sedimentares fanerozóicas, rochas vulcânicas cretáceas e coberturas plataformais, paleógenas/neógenas e formações superficiais quaternárias. Na área pré-cambriana estão presentes exposições da denominada Província Borborema, um cinturão orogenético de idade mesoproterozóica à neoproterozóica (AES A e SECTMA, 2012).

Segundo Mascarenhas et al, 2005, Fagundes está incluído na unidade geoambiental do Planalto da Borborema com predomínio de formações de maciços, cristas altas e elevações residuais com pontos de altitudes que variam em torno de 500 a 800m. Apresenta também relevos isolados e vales dissecados, o que indica que esta área sofre intenso processo de erosão.

Para a realização de qualquer trabalho no setor agrícola, torna-se necessário conhecer não somente as características climáticas, mas também as características do solo da região. Nestas características se deve analisar além da parte superficial do solo, o perfil que caracteriza este.

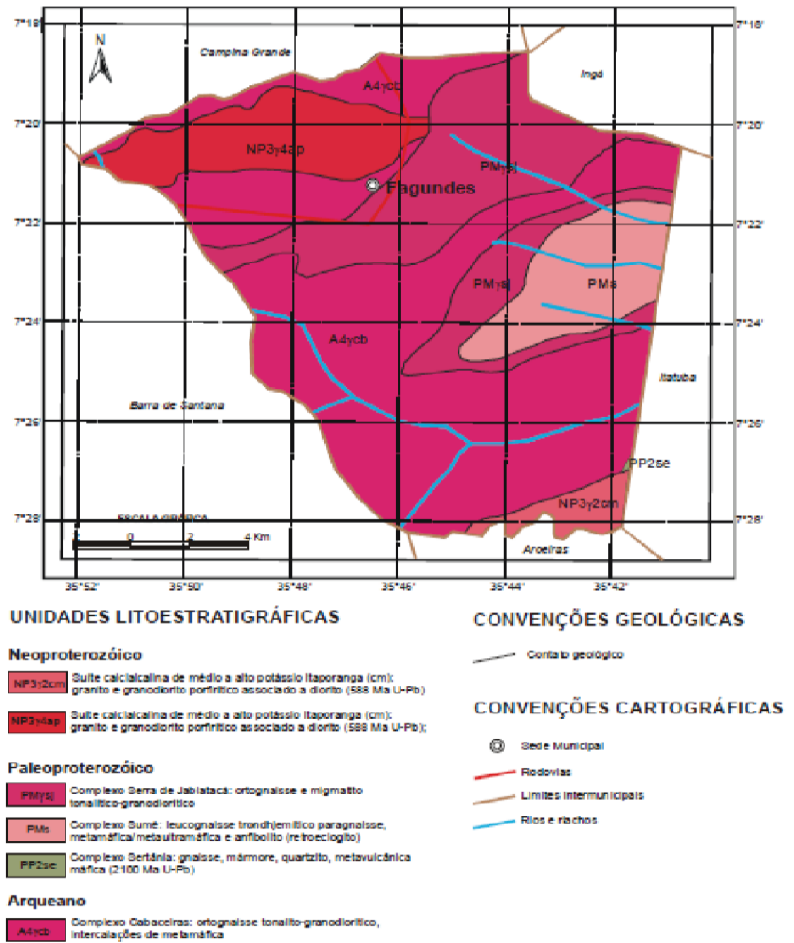
Segundo Guerra & Cunha (2010) o solo é formado por um conjunto de corpos naturais tridimensionais, resultante da ação integrada do clima e organismos sobre o material de origem, condicionado pelo relevo em diferentes períodos de tempo. Isso faz com que os solos apresentem características diferenciadas de uma região para outra. O perfil do solo é a

unidade de descrição e exame de solos em seu ambiente natural. Já as camadas isoladas são chamadas de horizontes.

Os solos recebem determinadas designações de acordo como se apresenta o seu perfil. A classificação dos solos varia de acordo com o país e as normas científicas prevalecentes. Conhecer o tipo de solo permite que a utilização seja adequada ao cultivo de determinada lavoura. Isso faz com que a produção seja maior. Possibilita também a construção de barragens, já que as condições ambientais favoráveis são de extrema importância para estas.

De acordo com o mapa geológico abaixo, os solos do município apresentam Patamares Compridos e Baixas Vertentes do relevo suave ondulado onde ocorrem os Planossolos, mal drenados, fertilidade natural média e problemas de sais; Topos e Altas Vertentes, os solos Brunos não Cálcicos, rasos e fertilidade natural alta; Topos e Altas Vertentes do relevo ondulado ocorrem os Podzólicos, drenados e fertilidade natural média e as Elevações Residuais com os solos Litólicos, rasos, pedregosos e fertilidade natural média. Os solos são em geral rasos com fertilidade bastante variada, com certa predominância de média para alta, e domínio da unidade litoestratigráfica do Complexo Cabaceiras: ortognaisse tonalito-granodiorítico, intercalações de metamáfica, (CPRM/PRODEEM, 2005).

Figura 9: mapa geológico do município de Fagundes



Fonte: CPRM/PRODEEM, 2005.

3.3. CARACTERIZAÇÕES DA BARRAGEM FRANCISCO DOS REIS

A represa Francisco dos Reis está localizada no município de Fagundes-PB, na Mesorregião do Agreste paraibano, especificamente na Serra do Bodopitá e inserida entre as coordenadas 07°20'40''S e 35°47'20''W, com altitude de 700 metros.

Figura 10: Barragem Francisco dos Reis, município de Fagundes-PB.



Fonte: Francisco Nascimento, 2011.

3.3.1. CARACTERÍSTICAS DO ENTORNO

Os terrenos marginais às represas são de grande importância para estas, pois influenciam na regularização do escoamento natural das águas, contribuindo diretamente para o controle da erosão do solo e o assoreamento dos mananciais. Estes terrenos marginais podem impedir o transporte de poluentes que iriam atingir a água da barragem, através da infiltração ou do escoamento superficial. Formam uma barreira física contra o transporte de poluentes e detritos, porém, a maior parte das matas ciliares em torno da barragem foi retirada e as áreas são utilizadas na agropecuária e em construções residenciais.

(VIANNA, 2005 *apud* BRITO 2008, p. 20) alude que a água pode ser considerada como agente na formação do espaço, uma vez que os estudos no que tange a este estariam incompletos e parciais se não levassem em conta a água, em seu conceito ambiental, e os recursos hídricos, em sua abordagem econômica.

Devido à boa qualidade da água doce presente na Barragem Francisco dos Reis e os benefícios que este recurso traz, como consumo humano, irrigação para a agricultura, dentre

outros, surgiram conflitos e revoltas entre Fagundes e o Distrito de Galante. Soma-se a estes motivos que desencadearam tais disputas o fato de que dos anos 50 até os anos 80 Galante quem se beneficiou da barragem, quando então nos anos 80 o conflito veio a ocorrer de fato. Quando foi construída, nos anos 50, esta barragem possuía uma rica rede de drenagem com uma nascente que brotava de um olho d'água, o que fazia com que a represa não secasse durante o período de estiagem. Naquela época a barragem era profunda, hoje ela se encontra assoreada e com pouca disponibilidade hídrica.

Figura 11: Ocupação do entorno da barragem.



Fonte: Francisco Nascimento, 2012.

Na rede hidrográfica da unidade geomorfológica do Planalto da Borborema destacam-se os rios intermitentes. O município de Fagundes encontra-se inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Paraíba, entre as regiões do Baixo e Médio Paraíba.

Como o município não possui grandes bacias hidrográficas, não se podem construir grandes açudes. Se o fizesse acarretaria acúmulo de sais nesses reservatórios, devido a um provável não transbordamento na maioria dos anos, a exemplo do que aconteceu com o Açude

José Rodrigues no distrito de Galante que não transbordou em que pese ter mais 10 anos de construído.

Figura 12: Carta com destaque dos principais cursos d'água do município.



Fonte: Carta topográfica da SUDENE, 1999, com adaptações. Escala 1:100.000.

Conforme a figura, a bacia hidrográfica que forma a barragem é composta de córregos separados por divisores locais, e de nascentes que brotam do subsolo. A rede de drenagem

desta represa é composta pelo Rio Surrão, que lança suas águas no Baixo Paraíba. A água que escorre da barragem vai descendo por gravidade, do alto da Serra até áreas mais rebaixadas, formando a área de vazante, o que proporciona a prática de agricultura irrigada, além de favorecer a pastagem que serve de alimento para o gado. Outro divisor de água da barragem coincide com a PB100, a qual desvia a água para uma cota altimétrica mais baixa até atingir o Rio Surrão nas divisas com o Distrito de Galante.

3.3.2. ASPECTOS HISTÓRICOS DA CONSTRUÇÃO DA BARRAGEM

Por volta de 1701 a área era habitada pelos índios da tribo Cariris, nessa data o Capitão-mor Teodósio de Oliveira Ledo encontrou um olho d'água na localidade. Foi a partir desse marco que a história de Fagundes começou. O local ficou conhecido como Brejo das canas Bravas. Este olho d'água é o que deu origem a barragem em estudo. Em uma carta enviada ao governador da Capitania da Parahyba, Oliveira Ledo afirmava que:

Tinha descoberto com grande trabalho e despesa de sua fazenda na serra chamada Bodopitá um brejo de canas bravas e matas, e que nela há um olho d'água e nesses brejos e matas que nela há lhe parecem capazes de produzir roças e outros legumes necessários para a conservação com mais cômodo, não só da guerra que estava enfrentando contra os Tapuias, mas também dos moradores do dito sertão, que mais facilidade as poderão povoar e assistir nelas (JOFFILY, 1894).

Percebe-se o quão encantado Oliveira ledo ficou com as riquezas da fauna e da flora, além das terras férteis do então brejo que descobriu. Nas suas palavras fica evidenciado o interesse dele em povoar a localidade trazendo gente do interior do Sertão, além de enfatizar o olho d'água que ali existe, com o interesse de praticar a agricultura e a pecuária.

Esta barragem foi construída em meados do século XX, no ano de 1952, pelo prefeito campinense, Plínio Lemos. O local escolhido para a construção da represa foi bem estratégico. Por estar localizada numa área serrana, facilitaria a drenagem por declividade até o distrito de Galante.

4.0. A UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA PARAÍBA

A utilização das águas que estão presentes na região do semiárido requer um investimento prévio que se materializa na construção de açudes, barragens, poços e cacimbas, capaz de colocar água à disponibilidade da população que necessitará durante o período de meses secos. A construção desses reservatórios tem o objetivo de armazenar água para sanar períodos de estiagem. Para Magalhães & Egler (1985), há a necessidade de não apenas reter água, mas principalmente garantir que ela chegue ao produtor rural, possibilitando a prática da agropecuária na predominância do período seco. Neste contexto, a irrigação evidencia-se como a alternativa eficaz para combater os efeitos da secas. Nesta perspectiva, contribuir para a diminuição do êxodo rural dos municípios e mais especificamente do próprio município de Fagundes, objeto de estudo (Quadro da página 48).

À medida que a população se urbaniza vai aumentando o consumo e procura por recursos hídricos. Segundo o Censo 2010 a população brasileira é estimada em 190.732.694 pessoas e mais urbanizada que há 10 anos: em 2000, 81% dos brasileiros viviam em áreas urbanas, hoje são 84%. O crescimento da população brasileira entre o período de 2000-2010 foi de 12,3%, inferior ao observado na década anterior (15,6% entre 1991 e 2000). A população da Paraíba é de 3.766.528 habitantes, sendo 75,4% urbana, em oposição aos 24,6% da zona rural. Enquanto no ano de 2000 a população urbana era 71,1%. Este Estado apresenta crescimento demográfico da ordem de 0,9% ao ano e acesso à água tratada de 79,2%.

Percebe-se que a população paraibana concentra-se principalmente na capital, João Pessoa e cidades circunvizinhas, e na cidade de Campina Grande. Segundo dados do IBGE (2010) é notória na Paraíba a prática do êxodo rural, aumentando o grau de urbanização dos municípios. A partir dessa realidade é preciso se pensar a utilização e gestão dos recursos hídricos, visto que o crescimento populacional exige uma demanda por água maior.

4.1. A CONSTRUÇÃO DE BARRAGENS NO ESTADO DA PARAÍBA

Segundo Barbosa e Ponzi Jr. (2006) a construção de açudes no Nordeste teve início com os portugueses, com o intuito de transportar água até os moinhos dos engenhos no início da colonização. A açudagem se mostrava como sendo uma das estratégias para minimizar os impactos da seca e resolver os problemas que afetava os colonizadores e os seus rebanhos. Dadas as adversidades climáticas do Nordeste, essa técnica era um meio de suprir a falta de rios perenes e de fontes permanentes de água na região. Em 1857 o Imperador D. Pedro II

para analisar a problemática da seca no Nordeste, aconselhava a construção de açudes e barragens para conservar a água das chuvas, e já previa a possibilidade de transposição das águas do Rio São Francisco para regiões secas do Nordeste, fato que não foi concluído, devido à inviabilidade técnica e financeira.

No começo do século XX surgem prolongados períodos de estiagens. O clima do semiárido, marcado pela intermitência dos rios, as secas periódicas, e a escassez de água, era o principal fator limitante ao desenvolvimento socioeconômico regional, cuja solução seria a construção de obras hidráulicas, sem considerar o contexto social e econômico, as práticas culturais, a estrutura fundiária característica do semiárido e os direitos de acesso à água: apropriação e uso múltiplo. Percebe-se que desde aquela época o cenário já era propício ao surgimento de conflitos, pois havia elevada escassez hídrica e desrespeito aos direitos de acesso à água para a população, o que beneficiaria mais as elites do que as populações pobres (ANDRADE, 1980 *apud* BARBOSA & PONZI JR., 2006 p.3).

Do exposto torna-se visível que a construção de barragens no Nordeste sempre esteve atrelada à política, servindo como ferramenta eleitoral. Por volta do começo do século XX, o governo brasileiro oferecia prêmios para os proprietários que construíssem grandes açudes, o que fazia que os políticos desviassem verbas ao seu bel prazer. A construção de grandes açudes ficava a cargo da União e as de pequenos e médios, a cargo dos Estados e particulares (FERREIRA, 1993).

A intenção de construir essas obras era “combater a seca”. Na Paraíba, atualmente a capacidade hídrica da maioria das bacias hidrográficas foi explorada ao máximo. Mais do que elas poderiam suportar, a exemplo das bacias dos Rios Piranhas, Alto Paraíba, Miriri e Curimataú. Este fato deve-se ao grande número de represas construídas às margens dos rios, o que faz com que a maioria das barragens e açudes não transborde (SUASSUNA, 2007).

Para o mesmo autor, a falta de transbordamento dos açudes faz com que haja o acúmulo do teor de sais e o aumento da dureza da água, o que é prejudicial à saúde dos animais, dos vegetais e da população. O processo de salinização provoca perda na produtividade das culturas irrigadas, devido ao aumento da pressão osmótica, o que causa efeito danoso aos tecidos vegetais, por causa da elevada toxicidade dos íons de sódio. Durante os períodos de seca a salinidade aumenta, pois neste período, dado o fato da quantidade de água ser menor, o teor de sais será menos dissolvido. O não transbordamento também torna os reservatórios vulneráveis a secarem, pois nesta área a evaporação é maior que a entrada de água.

Na Paraíba existem cerca de 5.000 açudes em operação, com tamanhos variados. Foram construídas diversas barragens sem se levar em consideração que a capacidade de drenagem das bacias é limitada. Nota-se que a capacidade de armazenamento dessas barragens é maior que a capacidade de drenagem das bacias. É o exemplo do que vem ocorrendo com as bacias do Piancó, do Alto e do Médio Piranhas, do Espinharas e do Seridó e da bacia do Alto Paraíba. Apesar dos problemas apresentados, atualmente a mídia informa que o governo estadual da Paraíba pretende construir mais barragens no Estado, com o intuito de não solucionar, mas tentar amenizar os efeitos da seca que vem afetando a Paraíba. A construção de barragens é uma medida eficaz quando para sua construção é realizado estudos técnicos, observando-se o local de construção da represa. Nesse estudo técnico, a cota de captação de água da bacia hidrográfica deve exceder a capacidade de acumulação de água da barragem ou do número de barragens que será construído. Caso o número de barragens seja superior à cota de captação da bacia, as novas represas que forem construídas ao longo desta, terão dificuldades para transbordar, ou nem chegarão a encherem.

SUASSUNA (2012) destaca que a composição química das águas superficiais do semiárido nordestino está relacionada com a natureza da rocha e com o tipo de solo e do subsolo. A qualidade dos solos que fazem parte da bacia de um açude desempenha uma função de extrema importância, e deve ser levada em consideração no uso das águas dos açudes, posto que alguns tipos de solos têm a capacidade de reter sais para o interior do açude. Dependendo do tipo de solo da bacia, o açude terá maior ou menor possibilidade de se salinizar. Bacias hidrográficas que apresentem manchas de solos do tipo Planossolo Solódico, ou solos Podzólicos, por exemplo, têm maior capacidade de salinizar os açudes. Nesses tipos de solos, as águas que escorrem superficialmente se mineralizam com facilidade, e acabam transportando minerais até o interior dos açudes, salinizando-os.

No Estado paraibano quatro barragens se destacam pelo tamanho e pela capacidade dos reservatórios, são estas: Açude Coremas-Mãe D'água, que apresenta capacidade de 1.380.000.000 m³; Açude Epitácio Pessoa (Boqueirão), cuja capacidade é de 411.000.000 m³; Açude Engenheiro Avidos com 255.000.000 m³, e a barragem Argemiro de Figueiredo (Acauã), com 253.000.000.

4.2. USOS MÚLTIPLOS DAS ÁGUAS

Sem dúvidas a água para o abastecimento humano tem prioridade sobre qualquer outro tipo de uso, por isso que é importante que seja feita sua reservação, em todos os mananciais, respeitando as características da qualidade, o grau de potabilidade e disponibilidade possíveis para atender às necessidades das comunidades. No meio urbano, as demandas de água são estabelecidas tomando como parâmetros a população e os índices de consumo por habitante.

A demanda de água para uso humano surge tanto das atividades estritamente domésticas, como quaisquer outras atividades inseparáveis destas e que exijam requisitos de qualidade e quantidade, além de garantia de abastecimento. A água para abastecimento humano é necessária para atender às demandas das cidades, vilas, distritos e povoados no consumo doméstico, comercial, público, que integram a vida urbana das grandes, médias e pequenas aglomerações (FERNANDEZ & GARRIDO, 2002).

Dependendo das quantidades e qualidades, a água possibilita diversos tipos de uso, ou seja, usos múltiplos. A utilização dos recursos hídricos por cada setor pode ser classificada em usos consuntivos e não consuntivos.

FERNANDEZ & GARRIDO (2002) definem usos consuntivos como sendo o uso que retira a água de seus mananciais, através de captações ou derivações, e apenas parte dessa água retorna a suas fontes de origem, exemplos a agricultura irrigada, o abastecimento humano, dessedentação de animais e abastecimento industrial. No uso não consuntivo uma parte da água é retirada dos mananciais e depois de utilizada, é devolvida a esses mananciais a mesma quantidade e com a mesma qualidade, ou seja, a água é utilizada para uma determinada atividade, mas esta água não é consumida durante seu uso, exemplo navegação, pesca, geração de energia, dentre outras.

O município de Fagundes segundo o IBGE, 2010, apresenta uma população total de 11.405. Desse total, 5.465 residem na sede municipal, e 5.940 na zona rural. Conclui-se que a mancha urbana contém 48% da população do município, e 52% vivem na zona rural. Na área urbana 1.505 domicílios possuem abastecimento de água da rede geral de abastecimento (CAGEPA).

Figura 13: Quadro da População Urbana e Rural do Município de Fagundes

	População residente em 2000 (hab.)	População residente em 2010 (hab.)
Urbana	4958	5465
Rural	6934	5940
Total	11892	11405
Urbanização (%)	41,69	47,92

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010, com adaptações.

Percebe-se que entre os anos de 2000-2010 houve uma queda no total da população do município, fato que se deve à migração para outras cidades, em busca de melhores condições financeiras, principalmente para o Sudeste. Em que pese a diminuição da população no município, na zona urbana houve um crescimento fazendo com que a taxa de urbanização saltasse de 41,69% em 2000 para 47,92% em 2010. No ano de 2.000 a população do campo somava um total de 6.934 habitantes, enquanto que em 2010 esta população caiu para 5.940. No ano de 2000, a população urbana era de 4958 habitantes, já em 2010 era de 5465, fato que comprova a ocorrência de êxodo rural no município. Com o crescimento populacional urbano também crescem as construções domiciliares, o que acarretará uma maior demanda por água de boa qualidade.

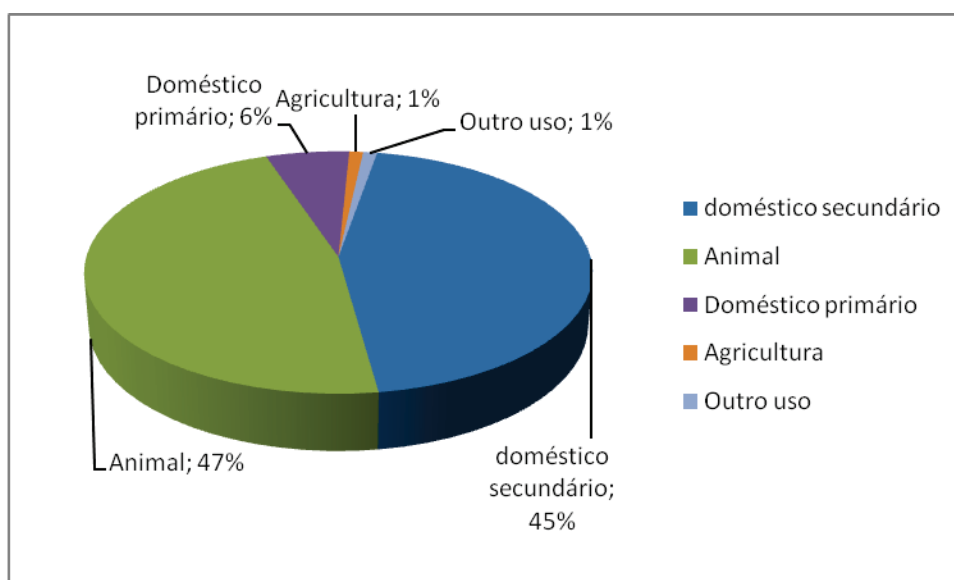
Nas áreas urbanas, devido ao fato da elevada concentração populacional por área surge a dependência de abastecimento de água. Essa dependência é bem maior na zona urbana que na zona rural. As demandas por água potável na Paraíba são atendidas por águas advindas de açudes e barragens de tamanhos diversificados, variando de pequeno, médio e grande porte, utilizando-se de adutoras ou sistemas de abastecimentos locais. No referente à zona do campo, as alternativas utilizadas para atender às demandas são a perfuração de poços e utilização de pequenos açudes e barragens, dentre outras.

Segundo Mascarenhas, et al. (2005), na zona rural do município de Fagundes existem 94 poços subterrâneos, dos quais 50 são destinados à serventia pública e 44 à particular. Estes pontos de captação são classificados quanto ao tipo de abastecimento em: comunitários, quando atendem a várias famílias e, particulares, quando atendem apenas ao seu proprietário.

Dos 94 poços, apenas 8 são destinados ao abastecimento comunitário e os 86 restantes não possuem finalidade de abastecimento determinada.

São diversos os usos das águas desses poços. A importância destes dá-se pelo fato de na zona rural do município não existir água encanada da distribuidora, e em muitos dos casos estes poços acabam sendo a única fonte de água para o abastecimento das comunidades. Com relação ao uso dessa água, 47% são utilizados para a dessedentação animal, 45% para o uso doméstico secundário (água para uso geral), 6% para o uso doméstico primário ou direto (consumo humano para beber), 1% para a agricultura e 1% para outro uso. Conforme gráfico abaixo:

Figura 14: Uso da água dos poços



Fonte: CPRM/PRODEEM, 2005, com adaptações.

4.3. ADMINISTRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO BRASIL

Atualmente a água doce vem se tornando o bem natural mais valioso e cobiçado na superfície da Terra, e o Brasil, um país privilegiado, por conter a maior parte deste bem. A administração dos recursos hídricos brasileiros envolve diversos setores e instituições de diferentes esferas, incluindo organizações privadas, públicas. Dependendo da natureza de cada bem, este pode ser classificado em três grandes grupos: privado; público e semi-público.

O bem privado é aquele que não pode ser compartilhado ao mesmo tempo por quaisquer dois ou mais usuários, ou seja, está intimamente ligado ao direito de propriedade, o que garante ao proprietário executar seu direito, proibindo qualquer pessoa de usufruir desse bem. Este tipo de bem pode ser vendido ao bel prazer do seu proprietário. Já os bens públicos

podem ser compartilhados entre os usuários, isso implica que um usuário não pode impedir que outras pessoas usufruam de tais bens. Ao adquirir um bem público o seu beneficiário não pode comprar o direito de propriedade, este tipo de bem não pode ser barganhado. Os bens semi-públicos apresentam características destes dois tipos de bens, podendo o comprador que adquire um bem semi-público adquirir também o direito de propriedade, podendo aliená-lo no mercado (FERNANDEZ & GARRIDO, 2002).

Para Tucci (2001) legalmente os usos que estão sujeitos a um controle da administração pública são passíveis de outorga, exemplos de tais usos são a captação de parte da água existente em corpos de água para consumo final, a extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo, dentre outros usos. A responsabilidade pela administração depende do tipo do domínio da água. A partir dos anos 70 surge uma preocupação com os limites das bacias hidrográficas. As questões referentes aos recursos hídricos eram consideradas a partir da utilização da água ou a partir de políticas voltadas para o combate aos efeitos causados pela seca. Foi a partir desta época que começaram a surgir conflitos e discussões nos meio acadêmico e técnico- profissional, com temas tratando de como minimizar tais problemas. Estes conflitos envolviam setores usuários diferentes, além de unidades político-administrativas com diferentes interesses (Estados e Municípios).

A água por ser um bem público, sua cobrança deve ser feita por um órgão ou entidade pública, que tenha capacidade de emitir as outorgas de direito de uso dos recursos hídricos. Em se tratando de rios ou lagos essa entidade é a ANA. No referente aos estados, a entidade pode ser um órgão da administração centralizada, ou um órgão da administração indireta. Legislar a respeito das águas implica instituir normas referentes ao seu uso, impondo limites de quantidade e qualidade, determinando sanções para quem causar dano a esse bem (ANA, 2012).

Não compete aos municípios legislar sobre águas brasileiras, restando tal competência à União e aos Estados. Aos municípios cabe a competência para suplementar a legislação federal e estadual no que couber. Existem dois tipos de domínios das águas no Brasil: águas federais e águas estaduais.

4.3.1. ASPECTOS JURÍDICOS DAS ÁGUAS

No ano de 2000 a água foi citada no evento internacional General Comment para a saúde, como sendo uma substância que integra elementos imprescindíveis à manutenção e reprodução da vida, e para promover a saúde humana. A partir desse evento, o direito à água

passou a ser reconhecido internacionalmente como sendo integrante do âmbito dos direitos humanos. Segundo Ribeiro (2008), o objetivo central dos direitos humanos é garantir uma vida saudável e com qualidade aos seres humanos da Terra.

Segundo Fernandez & Garrido (2002) a cobrança pelo uso dos recursos hídricos é um instrumento de política nacional de gestão da água dos mananciais, estabelecido pela Lei Federal nº 9433/97, cujo objetivo é incentivar o uso racional da água e gerar recursos financeiros para investimentos na recuperação e preservação dos mananciais das bacias, estimulando a utilização desse recurso natural sem desperdício.

O motivo que impulsiona a cobrança pelo uso das águas são as condições de escassez em quantidade e/ou qualidade, o que faz com que a água deixe de ser um bem livre na natureza e passe a ter valor econômico. É a partir deste fato que surge a necessidade da utilização de instrumentos regulatórios e econômicos, como a cobrança pelo uso da água. A ANA é responsável por operacionalizar a cobrança das águas pertencentes à União.

Sabe-se que a água livre na natureza é considerada um bem difuso, isso significa que ela não tem um dono específico, é um bem pertencente a todos e a nenhum ao mesmo tempo. Todos podem dela se utilizarem, porém esse uso deve ser controlado, visando ao desenvolvimento sustentável. Mas a partir que ela é valorada economicamente, passa a ter um dono. Lemos & Lemos (2012) apontam uma distinção entre água e recursos hídricos, na opinião destes autores, muitas vezes os conceitos de água e recursos hídricos chegam a se confundirem, entretanto são distintos, mas não se excluem se complementam. Enquanto que a primeira é um bem ambiental necessário à vida de todos os seres. É o gênero. Recurso hídrico é a água, a partir do momento em que passa a ser valorada economicamente.

Granziera, 2006 apud Lemos & Lemos (2012), elucidam e confirmam esse entendimento:

“A água constitui elemento natural de nosso planeta, assim como o petróleo. Como elemento natural, não é um recurso, nem possui qualquer valor econômico. É somente a partir do momento em que se torna necessário a uma destinação específica, de interesse para as atividades exercidas pelo homem, que esse elemento pode ser considerado como recurso”. [...]

Todas as águas brasileiras são consideradas bem público e de uso comum do povo. Segundo o artigo 20 da Constituição Brasileira de 1988, todas as águas superficiais são públicas, de domínio da União e dos Estados. As águas superficiais, incluindo rios e demais cursos d'água que excedam as fronteiras de mais de um Estado da Federação, são pertencentes ao domínio da União.

4.4. O CONFLITO POR RECURSOS HÍDRICOS OCORRIDO ENTRE FAGUNDES E O DISTRITO DE GALANTE – O CASO DO “QUEBRA – CANOS” (1983)

Por volta de meados do século XX os distritos de Fagundes e Galante enfrentavam sérios problemas referentes à seca e à falta de abastecimento. Na tentativa de sanar os efeitos destes problemas, na década de 50 o prefeito do município de Campina Grande, Plínio Lemos, decidiu construir a barragem Francisco dos Reis, cuja intenção, a princípio era abastecer o distrito de Galante. A princípio a construção veio a beneficiar os galantenses, mas o distrito de Galante não foi saneado, porque a população fagundense não aceitava ver Galante saneada e Fagundes não.

A situação piorou ainda mais quando o distrito de Fagundes conquistou sua emancipação política em 1960, pois com esta conquista o recém-criado município de Fagundes passaria a ter a posse efetiva da barragem, que até então abastecia Galante.

Segundo moradores mais velhos da localidade, a CAGEPA inaugurou oficialmente o sistema de abastecimento de água em Fagundes por volta de Novembro de 1978. Este marco foi inaugurado com festas e aplausos em praça pública, além de contar com a presença de políticos importantes da Paraíba, e do diretor geral da CAGEPA.

Por volta de 1982 a campanha política para prefeito em Campina Grande se acirrava. Já fazia 30 anos da construção da barragem, cujo objetivo foi abastecer Galante, mas pelo fato da emancipação fagundense, que passou a ter domínio exclusivo sobre a barragem, Galante ficou sem esta. Sem dispor desse reservatório, os galantenses passaram a reivindicarem dos políticos uma solução para tal problema. O candidato a prefeito Vital do Rego, na tentativa de controlar as reclamações da população conseguiu obter verbas do Governo estadual e as investiu no sistema de abastecimento e na aquisição de canos, o que possibilitou drenar a água da barragem até Galante com facilidade, devido à elevação da Serra onde a represa está localizada. Até esse momento tudo parecia normal, o município de Fagundes e o distrito de Galante estavam ambos sendo abastecidos pelas águas da barragem, porém por estar localizado na parte baixa da Serra do Bodopitá, o distrito recebia o fluxo de água normalmente enquanto Fagundes apresentava problemas na drenagem, pois está localizado um pouco acima do nível da barragem, o que ocasionava a chegada da água às torneiras com pouca pressão, e em muitas ruas chegava a faltar. Além disso, o diâmetro da tubulação era

fino, o que agravava ainda mais a situação (em [http: pt.wikipedia.org/wiki/Fagundes_paraiba](http://pt.wikipedia.org/wiki/Fagundes_paraiba), acesso em 15 de Outubro 2012).

O clima de revolta e descontentamento dos fagundenses aumentava a cada dia. No ano de 1983 o conflito veio a ocorrer de fato, quando a CAGEPA colocou canos para transportar água até Galante e a população os quebrou. Este conflito ficou conhecido como “Quebra Canos”.

O conflito ocasionou o apedrejamento de carros, ameaças entre as partes, tiroteios, fazendo uma vítima que foi atingida com mais de 2 tiros, o galantense Bartolomeu Gomes, que sobreviveu ao ataque (em [http: pt.wikipedia.org/wiki/Fagundes_paraiba](http://pt.wikipedia.org/wiki/Fagundes_paraiba), acesso em 15 de Outubro 2012).

Após o término do conflito pelo acesso aos recursos hídricos da represa, Fagundes foi a vencedora, e atualmente a barragem abastece uma comunidade rural, não tendo relevância para o setor urbano, pois a antiga tubulação já foi desativada.

Figuras 15 e 16: Antigas tubulações desativadas.



Fonte: Francisco Nascimento, 2012.

5.0. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1. DISPONIBILIDADE DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE FAGUNDES

Considerando a necessidade e a dependência hídrica que a população fagundense possui, além do fato de que a maior parte das águas do município é do tipo salgada, portanto imprópria para o consumo humano, surge a necessidade de preservar os mananciais de água doce e limpa. Nesse contexto a barragem Francisco dos Reis, cuja água é do tipo doce, exerce grande importância econômico-social para a população. Outros corpos captadores de água são a construção de cisternas e poços subterrâneos, insuficientes para um consumo crescente, como o que o município vem enfrentando.

Segundo a empresa responsável pelo abastecimento do município (CAGEPA) a quantidade de água disponível na barragem que abastece a cidade, o Açude Gavião, não é suficiente para suprir as necessidades da população, pois a cada dia cresce o número de construções domiciliares urbanas município.

A CAGEPA utiliza os recursos hídricos do Açude Gavião, cuja capacidade é de 1.300.000m³, quando cheio. A barragem Francisco dos Reis, objeto de estudo, abastece a comunidade rural Sítio Laranjeiras, além de populações locais, que utilizam a água para uso primário e secundário. O primeiro reservatório, o Açude Gavião, não é suficiente para garantir a segurança hídrica da população urbana, pois nas ruas chegam a faltar água, havendo a necessidade de se fechar os registros que liberam água em uma rua para que chegue água à outra, havendo a necessidade de expandir a rede e interligar com outros açudes, como Boqueirão através da rede de Campina Grande, ou o José Rodrigues, através da instalação de uma nova rede que interligue este açude com o município de Fagundes. Em entrevistas informais, segundo funcionários da referida empresa, o volume de água do Açude Gavião não é capaz de atender à demanda populacional, que atualmente vem se expandindo no município. A demanda é maior que a oferta. É a partir daí que a pequena barragem Francisco dos Reis ganha importância como sendo uma fonte complementar no abastecimento, e por no passado ser quem abasteceu a cidade. Atualmente esta barragem não vem sendo utilizada para abastecer a parte urbana desta, e encontra-se em processo de assoreamento, devido à prática da agricultura às suas margens, havendo a necessidade de preservação das margens deste reservatório. Este é importante também pelo fato de sua água ser doce e mais limpa que a do

Gavião, podendo ser utilizada pela população, não necessitando de adicionar grande quantidade de produtos químicos para melhorar a qualidade.

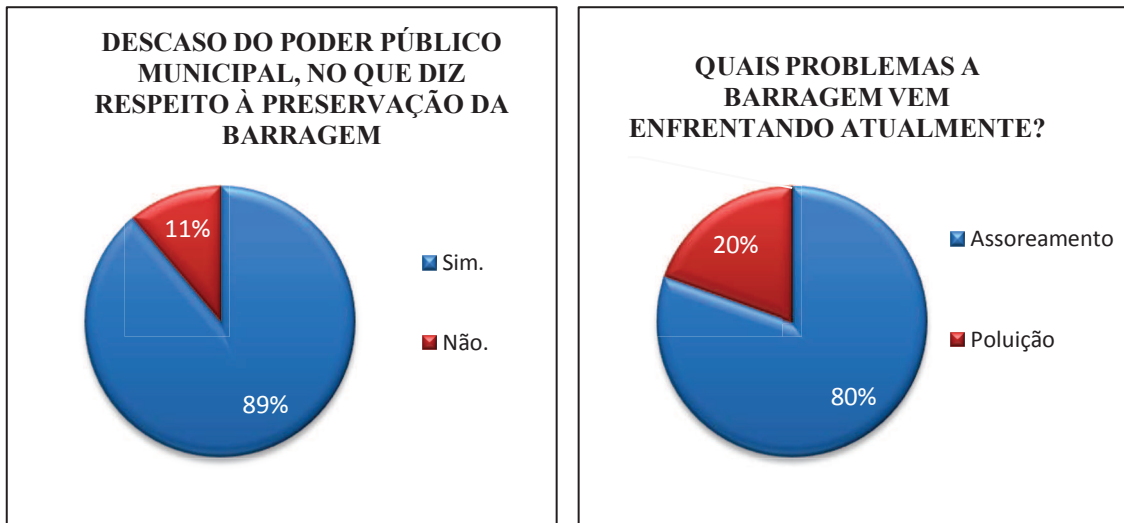
Conforme os dados obtidos na pesquisa são cerca de 40 famílias que utilizam diretamente a água da barragem.

5.1.2. MEDIDAS PARA MELHORAR A QUALIDADE DA BARRAGEM FRANCISCO DOS REIS

As principais medidas para preservar a estrutura da represa ou minimizar os impactos que a atividade vem causando, na opinião de 89% dos moradores entrevistados seriam uma maior participação dos gestores municipais, incluindo a população que pratica agricultura sem conhecimento dos impactos que esta causa, e acaba destruindo a vegetação que protege as margens da represa, e conseqüentemente provoca o aterramento da represa. Segundo essa população há um descaso por parte dos gestores municipais no tocante à preservação da represa. Estes são citados como responsáveis por não investir na educação dos agricultores nem fornecerem subsídios adequados para a prática da atividade adequada. Os 11% restantes disseram que quem causa os problemas no reservatório é a própria população.

Quando indagados sobre os problemas que a barragem vem enfrentando, 80 % da população apontaram que o reservatório está sofrendo intenso processo de assoreamento, os mesmos moradores informaram que o desmatamento e a ocupação próximos aos cursos d'água da barragem são os principais causadores da deposição de sedimentos no fundo do reservatório. Apenas 20% consideram a poluição da água um problema, para muitos dos moradores a água não apresenta poluição.

Figuras 17 e 18: Problemas na Barragem.



Fonte: Francisco Nascimento, 2012.

Sendo assim, caberia aos gestores públicos a responsabilidade pela implantação de programas assistenciais e instrutivos que venham a conscientizar os agricultores da importância em preservar a barragem, e à comunidade local caberia o dever de cuidar das melhorias e preservar a rede de drenagem do reservatório.

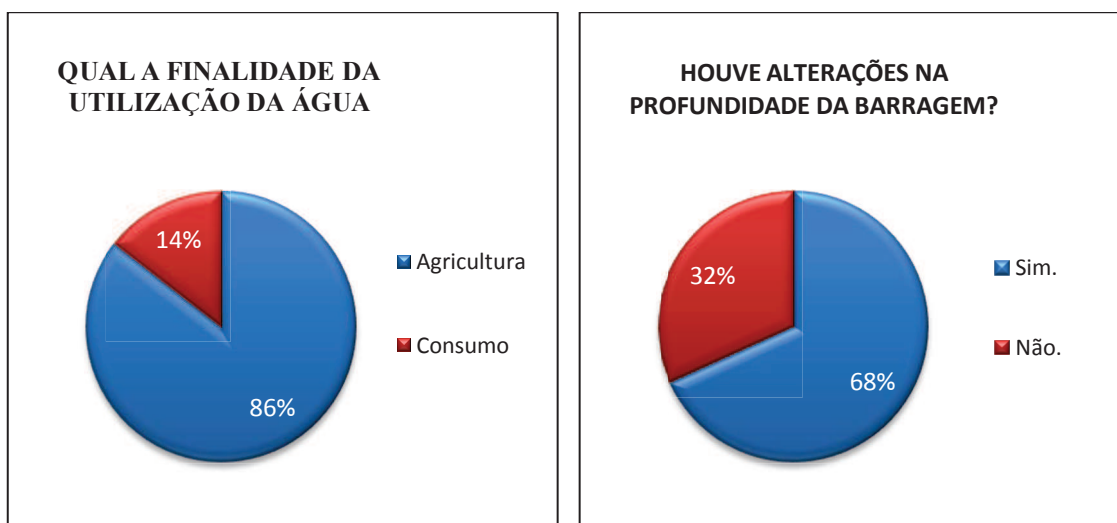
Segundo os questionários empregados e as entrevistas durante a pesquisa de campo os moradores e agricultores da comunidade propuseram as seguintes medidas para melhorar as condições da barragem de maneira mais eficaz e sustentável:

- Oferecer suporte técnico para a prática agrícola e manejo adequado dos solos marginais à represa;
- Implantar meios de informações, ressaltando a importância que o reservatório tem para a população;
- Retirar os agricultores que praticam suas atividades próximas à rede de drenagem;
- Oferecer mecanismos (capacitação, auxílio financeiro) para que os moradores desenvolvam suas atividades sem destruir a vegetação que protege a rede de drenagem.

5.1.3. UTILIZAÇÃO DA ÁGUA PELOS MORADORES

Os gráficos a seguir compreendem as questões cujo objetivo pretendido foi saber qual o tipo de utilização da água pelos moradores e as alterações na estrutura desta.

Figuras 19 e 20: Finalidade da utilização da barragem e alterações nesta



Fonte Francisco Nascimento, 2012.

Dos 20 moradores locais entrevistados 86% afirmaram que utilizam a água da barragem para a prática agrícola. Esse total representa cerca de 160 pessoas. Os mesmos informaram que dependem da água para o cultivo de seus produtos de subsistência e o consumo (beber, cozinhar, lavar roupas e pratos), além de servir para dessedentação dos animais. Os 14 % restantes informaram que dependem apenas para o consumo secundário (lavar roupas, casa, e dessedentação de animais), para o consumo direto captam água de outras fontes.

Do total dos entrevistados, 68% afirmaram que tem consciência de que houve uma grande redução no nível do reservatório devido ao transporte de sedimentos. Os 32%, por serem mais jovens não souberam informar se houve redução na profundidade ao longo dos últimos 30 anos.

Os moradores mais velhos afirmaram que comparando o nível da barragem dos anos 80 até os dias atuais houve uma grande redução no nível da represa. No dizer de uma moradora que conviveu na localidade nos anos 80: “naquele tempo, quando a barragem tava cheia, a profundidade dela chegava a mais de 12 metros, como Fagundes e Galante dependia dela, então o povo se preocupava. Não podia tomar banho nem pescar dentro dela”.

As terras onde a barragem está situada pertencem a particulares, mas pelo fato da barragem ter sido construída pela administração pública, então a água passa a ser patrimônio de todos, por isso cada morador se sente no direito de usufruir da represa. Enquanto a barragem vai formando a área de vazante, ela vai banhando terrenos de particulares, que acabam se beneficiando mais do que os pequenos agricultores.

Durante a realização da pesquisa pode-se constatar que a profundidade média atual da barragem é de 7 metros. Diante do exposto percebe-se uma grande redução no nível da água.

Um fato relevante a ser considerado é que todos os moradores entrevistados apoiam que seja tomada alguma medida que permita conservar a barragem para que possam continuar utilizando sua água, tendo em vista a importância que esta barragem possui para o sustento das famílias que dela dependem. Daí o reconhecimento da necessidade de preservação das margens do reservatório, e do poder público como instrumento fundamental para a manutenção da represa. Os mesmos moradores queixaram-se de que a perda da quantidade de água vem prejudicando as plantações e a prática da criação de animais. Conforme a foto abaixo se percebe que a área de vazante da barragem, onde era inundada encontra-se quase seca, prejudicando a agricultura e a pecuária que é praticada ao longo do curso da vazante da barragem.

Figuras 21, 22, 23 e 24: Área de vazante da barragem Francisco dos Reis



Fonte: Francisco Nascimento, 2012.

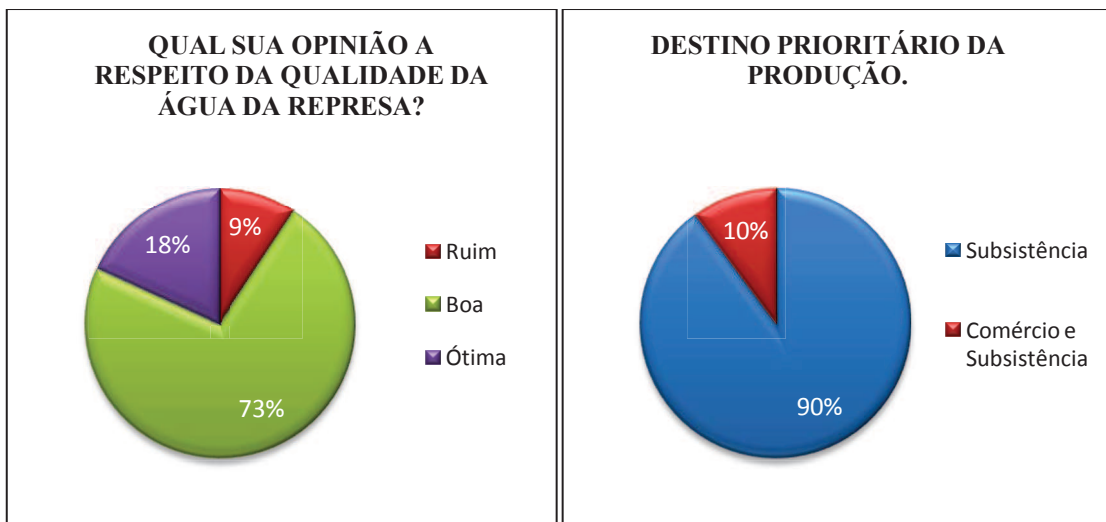
Diante do exposto nota-se que os mais prejudicados são os agricultores que praticam culturas de subsistência. Segundo eles a água que sai da barragem é consumida pelos lotes de alguns fazendeiros, o que faz com que a água que chega às pequenas propriedades seja mínima e insuficiente para o desenvolvimento da agricultura familiar. Nota-se que uns se beneficiam mais que outros, o que provoca a existência de conflitos entre os usuários da água da barragem.

Os gráficos 25, 26 e 27 compreendem a qualidade da água e o destino prioritário da produção.

Ao proceder a uma análise do gráfico 25, é possível perceber a qualidade da água conforme a opinião dos moradores. Na opinião destes, 17% consideram péssima a qualidade da água.

Em observações macroscópicas feitas pelo autor in loco constatou-se que a água não apresenta nem cheiro nem cor o que aparenta ser de boa qualidade. Uma água potável deve ser insípida, incolor e inodora, porém, para se considerar uma água potável para o consumo humano, testes de laboratório são necessários.

Figuras 25, 26 e 27: Qualidade da água da barragem, destino da produção e conhecimento sobre “Quebra Canos”.





Fonte: Francisco Nascimento, 2012.

Predomina na área em estudo a agricultura do tipo familiar, praticada por 90% dos trabalhadores. Outro fato é que um mesmo trabalhador pratica às vezes mais de uma atividade. Na área só se pratica duas atividades: agricultura e pecuária.

Segundo os dados do gráfico 25, do total de entrevistados 73% consideram a qualidade da água boa para o consumo. 18% consideram ótima a qualidade e 9% consideram ruim, no dizer deles esta água apresenta contaminantes como coliformes, portanto não deve ser ingerida sem tratamento.

Todas as atividades desenvolvidas são voltadas principalmente para a subsistência. Os produtores informaram que mesmo os que produzem para o comércio também produzem para consumo próprio. De um modo geral, as propriedades são pouco capitalizadas, o que lhes confere caráter predominantemente de subsistência. Segundo as famílias que vendem parte da produção: “o pouco que vendemos é apenas para comprar outros produtos complementares ao que consumimos no dia a dia”.

Conforme o gráfico 26, o destino da produção, 90% dos trabalhadores produzem para consumo próprio, os outros 10% praticam para além da sua subsistência, vender e comprar outros gêneros alimentícios.

No gráfico 27, indagou-se sobre o conflito por água entre Galante e Fagundes nos anos 80, tal disputa ficou conhecida como “Quebra Canos”. 92% afirmaram já terem ouvido falar nessa história. Outros 8%, composto de pessoas mais jovens nunca ouviram falar. Conforme relatos da população nesse conflito houve bloqueios de estradas, apedrejamentos e tiroteios, algumas pessoas se feriram, mas ninguém foi morto por causa desse conflito.

Figuras 28, 29, 30 e 31: Práticas agropecuárias na zona irrigada pela vazante da represa.



Fonte: Francisco Nascimento, 2012.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados e informações obtidos na pesquisa constatou-se que o município de Fagundes apresenta deficiência hídrica, pois a rede de distribuição não é capaz de suprir as necessidades hídricas da população, e com o crescimento urbano que o município vem enfrentando a situação se agrava ainda mais.

De acordo com a análise proposta nessa pesquisa pode-se constatar alguns problemas presentes na barragem Francisco dos Reis, tais como o assoreamento, principalmente devido às práticas de cultivo agrícola nas suas margens, o que vem ocasionando o transporte de sedimentos até o interior do reservatório. Constatou-se também uma profunda redução no nível deste reservatório, de aproximadamente 12 metros nos anos 80, atualmente a profundidade é de 7 metros quando o reservatório está cheio.

Outro aspecto a ser observado é que as famílias estão sendo prejudicadas, pois dependem da água da barragem para cultivar produtos necessários à sua subsistência, tais como alface, banana, coentro, mamão, tomate, dentre outras frutas e legumes. A área de vazante tem permitido o cultivo de capim, importante para a criação de gado.

Contudo, já faz 30 anos que terminou o conflito por água entre Galante e Fagundes. Durante esse tempo o município não apresentou problemas de falta d'água, mas atualmente devido o crescimento urbano, a água no município encontra-se em estado de escassez. Uma solução mais viável seria interligar a rede de distribuição com o Açude José Rodrigues, no Distrito de Galante. Não se descarta a possibilidade de haver novos conflitos por água entre os usuários da Barragem Francisco dos Reis.

Por fim aconselha-se que o poder público e a população se mobilizem em prol da barragem, para que esse importante reservatório possa perdurar por muito tempo, e não representa apenas um legado histórico.

REFERÊNCIAS

- AESA- Agência executiva de gestão de águas da Paraíba. **Comitê das bacias hidrográficas do Estado da Paraíba**. Disponível em: [HTTP://www.aesa.pb.gov.br](http://www.aesa.pb.gov.br). Acesso em 20/09/2012.
- ANA – Agência Nacional das Águas. **Cobrança pelo uso de recursos hídricos**. Disponível em: [HTTP://www2.ana.gov.br/paginas/servicos/cobrancaearrecadacao/cobrancaaspx](http://www2.ana.gov.br/paginas/servicos/cobrancaearrecadacao/cobrancaaspx). Acesso em: 31/07/12.
- BARBOSA, José Milton. PONZI JUNIOR, M. **Arranjos produtivos no sertão nordestino: agricultura e pesca**. Rev. Bras. Eng. Pesca 1(1), ago. 2006.
- BRITO, Franklin Barbosa de. **O conflito pelo uso da água do açude Epitácio Pessoa – PB**. - João Pessoa, 2008. 208f. : il. Dissertação (Mestrado) – UFPB-PB.
- CAMPOS, José Nilson B. **A questão da água no semiárido brasileiro**. In: 7º Simpósio de hidráulica e recursos hídricos dos países de língua oficial Português, 2005, Evora. SILUSBA. 2005.
- CARNEIRO, Joaquim Osterne. http://alanepb.org/downloads/osterne_25.pdf. **Por Uma Utilização Racional da Água no Sertão da Paraíba**, artigo publicado no jornal “ A União”, Suplemento Semanal. Ano 54 Nº III 2003.
- CORREIA, Joab das Neves. **Barragem Argemiro de Figueiredo (Acauã-PB): repercussões socioeconômicas da sua construção**. Campina Grande, UEPB, 2007.
- CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Fagundes, estado da Paraíba/** Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Franklin de Moraes, Vanildo Almeida Mendes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 10 p. + anexos.
- FERNANDEZ, José Carrera. GARRIDO, Raymundo José. **Economia dos recursos hídricos** – Salvador: Edufba, 2002.
- FERREIRA, Lúcia de Fátima Guerra. **Raízes da indústria da seca: o caso da Paraíba**. – João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 1993.
- GUERRA, Antônio José Teixeira. CUNHA, Sandra Baptista da. **Geomorfologia e meio ambiente**. 9ª ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.
- HIRATA, Ricardo. **Recursos Hídricos**. In: TEIXEIRA, Wilson; TOLEDO, Maria C.M.; FAIRCHILD, Thomas R.; TAIOLI, F. Decifrando a Terra. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2008.
- IBGE- Instituto brasileiro de Geografia e Estatísticas. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 07/05/2012.

JOFFILY, Irineu. **Synopsis das Sesmarias da Capitania da Paraíba**. Tomo I. Paraíba, 1894. Disponível em <http://portal.pps.org.br/portal/showData/33779>, acesso em 02/07/2012.

LEMOS, Diogo de Sousa; LEMOS, Thais Rodrigues Mariano de Sousa. **Aspectos jurídicos da sustentabilidade da água**. In: *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, XII, n. 71, dez 2009. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=6994>. Acesso em jul 2012.

MACHADO, Paulo A. L. *Direito Ambiental Brasileiro*. São Paulo: Malheiros Ed. 12ª ed. p. 497. 2004.

MAGALHÃES, C; EGLER, C. A. G. **Hidrografia e Recursos Hídricos**. In: Claudio Antonio G. Egler; Emilia de Rodat F. Moreira. (Org.). *Atlas Geográfico da Paraíba*. 1ed. João Pessoa: GRAFSET/Sec. de Educação do Estado da Paraíba, 1985, v., p. 0030-0031.

REBOUÇAS, A.C. **Água na Região Nordeste: desperdício e escassez**. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

RIBEIRO, Wagner Costa. **Geografia Política da Água**. – São Paulo: Annablume, 2008. (Coleção Cidadania e Meio Ambiente).

SUASSUNA, João. **Má distribuição da água doce, dilema do Brasil**. Disponível em: http://www.perfuradores.com.br/index.php?CAT=pocosagua&SPG=noticias&TEMA=Not%C3%ADcia_cientifica&NID=0000001020.

SUASSUNA, João. **SEMIÁRIDO: proposta de convivência com a seca**. Disponível em: http://www.fundaj.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=659&itemid=376.

SUDENE – SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE. *Carta Topográfica SB 25 -Y-C-I - Campina Grande*. Recife 1ª ed. 1999. Escala 1:100.000.

TEIXEIRA, W. [et. al.] **Decifrando a Terra**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2008.

TUCCI, Carlos E. M. **Gestão da água no Brasil** – Brasília: UNESCO, 2001. 156p.

APÊNDICES

Questionários para os usuários da água da Barragem Francisco dos Reis

1. Utiliza água da barragem? Sim Não. Qual a finalidade?

2. Quais as mudanças que ocorreram na profundidade da barragem desde 1982 até os dias atuais?

3. Atualmente quais os problemas que os usuários da água da represa enfrentam?

4. Quais os problemas existentes na represa? (pode ser mais de um): Assoreamento
 Poluição Desmatamento da mata ciliar Falta de gestão Não sabe
5. Quantas famílias em média se beneficiam da barragem? _____
6. Qual sua opinião sobre a água da barragem? péssima ruim regular boa ótima
Esta água tem cheiro, cor ou gosto ruim? _____
7. Se já ouviu falar no conflito “Quebra canos” conte nos como ocorreu essa disputa?

8. Sua principal fonte de renda atualmente: agricultura pecuária comércio outros
9. Gostaria que houvesse mobilização das pessoas para manter a preservação da barragem?
 sim não
10. Desatino prioritário da produção:
 Subsistência
 Comercial