



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA DE BIOTECNOLOGIA E BIOPROCESSOS
CURSO DE ENGENHARIA DE BIOTECNOLOGIA E BIOPROCESSOS**

JOSÉ DENIS DE AMORIM

**DIAGNÓSTICO DO PERÍMETRO IRRIGADO
DA CIDADE DE SUMÉ - PB.**

**SUMÉ - PB
2017**

JOSÉ DENIS DE AMORIM

**DIAGNÓSTICO DO PERÍMETRO IRRIGADO
DA CIDADE DE SUMÉ - PB.**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos.

Orientadora: Professora Dra Ilza Maria do Nascimento Brasileiro.

**SUMÉ - PB
2017**

A524d Amorim, José Denis de.

Diagnóstico do perímetro irrigado da cidade de Sumé - PB. / José Denis de Amorim. Sumé - PB: [s.n], 2017.

41 f.

Orientadora: Professora Dra. Ilza Maria do Nascimento Brasileiro.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos.

1. Irrigação – fontes de água. 2. Perímetro Irrigado de Sumé - PB. 3. Criação de caprinos – Serra Branca - PB. I. Título.

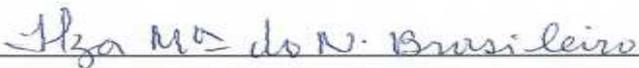
CDU: 626.1(043.1)

JOSÉ DENIS DE AMORIM

**DIAGNÓSTICO DO PERÍMETRO IRRIGADO
DA CIDADE DE SUMÉ - PB.**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos.

BANCA EXAMINADORA:



**Professora Dra. Ilza Maria do Nascimento Brasileiro.
Orientadora – UATEC/CDSA/UFCG**



**Ozires Talysson Batista de Lima Pequeno.
Eng. de Biotecnologia e Bioprocessos
Examinador I**



**Professor Dr. Jean César Farias de Queiroz.
Examinador II – UAEBB/CDSA/UFCG**

Trabalho aprovado em: 10 de maio de 2017.

SUMÉ - PB

Dedico este trabalho à Deus, a minha família, em especial a minha mãe, Conceição, a minha vó, Nazarete, e aos meus irmãos, Priscila, Paloma e Eduardo, que sempre estiveram me incentivando, apoiando e presente, em todos os momentos fazendo com que nunca perdesse o foco e continuasse lutando pelo meu futuro.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar o dom da vida e sempre iluminar meus passos, que mesmo com todas as dificuldades encontradas, sempre me deu coragem e me guiou para superação.

A minha mãe, Maria da Conceição Amorim e a minha Vó, Maria Nazarete da Conceição Amorim, pelo amor incondicional, pelo incentivo aos estudos, por nunca medirem esforços para me proporcionar tudo. Amo vocês.

Aos meus irmãos, Eduardo Amorim, Paloma Letícia e Priscila Amorim, que sempre estiveram presentes em minha vida, que nunca me deixaram desistir dos meus sonhos e que sempre apoiaram minhas decisões.

Aos meus primos, Kleiton Rafael, Osmar Freitas, Katia Amorim, Renan Amorim, Marcel Eméric, Michell Anthony, Michelle Pocianne, Clara Albertina, Amélia Costa, Roberta Costa, Ana Karine, Ermano Nunes, Deyverson, Deysiane, por sempre estarem presente de forma direta ou indireta, contribuindo para essa conquista, obrigado.

A todos os meus tios e tias, que sempre me ajudaram com palavras, incentivos ou simplesmente com sua presença. Em especial aos tios e tias: Cleonice Amorim, Altemar Amorim (Temir), Altemir Amorim (Tatô), Luzia Amorim, Josefa Amorim, Cícera Amorim, Socorro Silva, Auxiliadora Bezerra, Roberto Bezerra.

As minhas sobrinhas, Lunna Silva e Pamela Amorim responsáveis por deixar meus dias mais felizes pelo simples fato de existirem, amo vocês.

A Nayara Nunes, pelo carinho, companherismo e compreensão em todos os momentos, sempre presente e atenciosa. Obrigado

A Inês Bezerra, por sempre está presente, incentivando e querendo o meu melhor. Obrigado por sua amizade.

A Elias Francisco (Jójó), pelo incentivo e preocupação demonstrado sempre ao longo desta caminhada.

A Socorro Sousa, pelo apoio e compreensão no momentos que foi solicitada, sempre gentil e atenciosa.

A Carlos Diego, pela contribuição e orientação no início do trabalho.

A Universidade Federal de Campina Grande e ao Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, pela oportunidade de formação superior.

A todos os meus professores que me proporcionaram adquirir novos conhecimentos ao longo de todo curso. Em especial aos professores: Ilza Brasileiro, Jean César, Rafael Maia,

Franklin, Magnólia, Glauciane, Ranoel, Harley, Thaís, Normanda e Rômulo pelas orientações e aprendizados oferecidos.

A minha orientadora, Ilza Maria do Nascimento Brasileiro, que me acolheu como seu orientando, me ajudando, apoiando com paciência e sempre me dizendo que iria dar certo. Obrigado por tudo, prazer ter sido seu aluno, orientando e tê-la como amiga.

Aos membros da banca examinadora Dr. Jean César de Farias, Dr(a). Ilza do Nascimento Brasileiro e o Eng. Biotecnologia e Bioprocessos Ozires Talysson Batista de Lima Pequeno.

Aos meus amigos Gustavo, Hemerson, Sendy, João Socorro, Arlene, Laisa, Luana, Luan, Laedson, Alessandro, Rafael, obrigado por tudo.

E finalmente, a todos aqueles que de alguma forma, participaram e contribuíram para a minha formação profissional. Muito obrigado!

"Tente uma, duas, três vezes e se possível tente a quarta, a quinta e quantas vezes for necessário. Só não desista nas primeiras tentativas, a persistência é amiga da conquista. Se você quer chegar a onde a maioria não chega, faça o que a maioria não faz."

Bill Gate

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Vista Geoprocessamento do Açude Público de Sumé.....	27
Figura 2 - Índice de percentual da produção agrícola no PIS.	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Mapeamento das áreas que compreendem as unidades do Perímetro Irrigado Sumé.....	21
Tabela 2 - Índice percentual do tipo de agricultura existente no PIS.	31
Tabela 3 - Relação dos produtos agrícolas produzidos nos lotes e seus irrigantes responsáveis.....	32
Tabela 4 - Índice percentual do tipo de irrigação usado no PIS.	32
Tabela 5 - Qualidade da água do açude público da cidade de Sumé no ano de 2017.	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PIS	Perimetro Irrigado Sumé
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
UFMG	Universidade Federal de Campina Grande
CDSA	Centro de Desenvolvimento Sustentavel do Semiárido
pH	Potencial Hidrogeniônico
mm	Milimetro
mg	Miligrama
L	Litro
H	Horas
°C	Graus Celsius
Cl	Cloro
ha	Hectares

RESUMO

A formação dos Perímetros Irrigados no nordeste brasileiro foi de grande importância para a população e o crescimento de seus estados e cidades, através desse projeto foi possível gerar empregos, dinamizar o comércio e aumentar a produção agrícola. A implantação dos perímetros de irrigação foi de responsabilidade do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS. O Perímetro Irrigado Sumé (PIS) foi instalado pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS. O programa buscava beneficiar colonos com a agricultura planejada e que seguissem parâmetros técnicos capazes de elevar em grande escala o desenvolvimento da região. A fonte de água utilizada para abastecer o Perímetro Irrigado Sumé, era a do açude público da cidade de Sumé, onde se utilizava de uma rede de canais de alvenaria que distribuía por gravidade a água do açude até os lotes agrícolas, mas devido a escassez e o nível crítico de água em 1989, houve uma paralisação pelo DNOCS no abastecimento que perdura até os dias atuais . Este estudo teve por objetivo investigar e analisar a atual situação do Perímetro Irrigado Sumé, suas potencialidades e fragilidades. Como forma de suprir a falta de água, os agricultores do perímetro, foram obrigados a instalarem poços artesianos e amazonas. Com isto, e a atual situação hídrica da cidade que não é favorável, buscou-se informações de como está o Perímetro Irrigado Sumé, após 28 anos. Foram realizados questionários e entrevistas informais, que buscaram retratar a atual situação do Perímetro Irrigado Sumé – PIS, seus aspectos físicos e ambientais. Atualmente o Perímetro Irrigado Sumé está em situação crítica, encontra-se com apenas 10% dos agricultores ativos na produção agrícola devido a falta de água não suprir as necessidades no uso doméstico e agrícola, impossibilitando a agricultura.

Palavras-Chave: Agricultores. DNOCS. PIS.

ABSTRACT

The formation of Irrigated Perimeters in the Brazilian northeast was of great importance for the population and the growth of their states and cities, through this project it was possible to generate jobs, boost trade and increase agricultural production. The implementation of irrigation perimeters was the responsibility of the National Department of Works Against Drought (DNOCS). The Irrigated Sumé Perimeter (PIS) was installed by the National Department of Drought Works - DNOCS. The program sought to benefit settlers with planned agriculture and to follow technical parameters capable of raising the development of the region on a large scale. The source of water used to supply the Irrigated Sumé Irrigation Perimeter was that of the public water reservoir of the city of Sumé, where it used a network of masonry channels that distributed water by gravity to the agricultural lots, but due to scarcity and The critical level of water in 1989, there was a paralysis by DNOCS in the supply that continues to the present day. This study aimed to investigate and analyze the current situation of the Irrigated Sumé Perimeter, its potentialities and weaknesses. As a way to fill the water shortage, the perimeter farmers were forced to install artesian wells and amazons. With this, and the current water situation of the city that is not favorable, we sought information on how is the Perimeter Irrigated Sumé, after 28 years. Informal questionnaires and interviews were carried out, which sought to portray the current situation of the Irrigated Perimeter Sumé - PIS, its physical and environmental aspects. Currently the Irrigated Sumé Sumé is in critical situation, it is with only 10% of the active farmers in the agricultural production due to lack of water does not supply the necessities in the domestic and agricultural use, making agriculture impossible.

Keywords: Farmers. DNOCS. PIS.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 OBJETIVOS	17
2.1 OBJETIVO GERAL.....	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO	18
3.1 PERÍMETRO IRRIGADO SUMÉ-PB.....	18
3.2 DIAGNÓSTICO HÍDRICO	19
3.3 CLIMA	19
3.4 SOLO.....	20
3.4.1 Fertilidade	22
3.4.2 Salinidade e/ou Sodização	22
3.5 IRRIGAÇÃO	22
3.5.1 Irrigação por Sulcos	23
3.5.2 Irrigação por Aspersão Convencional	23
3.5.3 Irrigação por Gotejamento	24
5 METODOLOGIA	26
5.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	26
5.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA	26
5.3 INSTRUMENTO E ANÁLISE DE DADOS.....	26
5.4 VARIÁVEIS E INDICADORES RELACIONADOS AO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS IRRIGANTES DO PIS	26
5.5 ANÁLISE DA ÁGUA.....	27
5.5.1 A Coleta	27
5.5.2 Parâmetros analisados	27
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
6.1 POTENCIALIDADES E FRAGILIDADES.....	30
6.2 DESCRIÇÃO DA UTILIZAÇÃO DO PERÍMETRO IRRIGADO SUMÉ	30
6.3 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS	30
6.4 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO AÇUDE DA CIDADE DE SUMÉ	32
6.4.1 Análises Físico-Químicas	33
6.4.1.1 Temperatura da Água (°C).....	33
6.4.1.2 Cor (mg L ⁻¹).....	33

6.4.2.3	Potencial Hidrogeniônico (pH).....	33
6.4.2.4	Condutividade Elétrica ($\mu\text{S}\cdot\text{m}^{-1}$).....	34
6.4.2.5	Cloreto ($\text{mg L}^{-1} \text{Cl}$).....	34
6.4.2.6	Dureza Total ($\text{mg L}^{-1} \text{CaCO}_3$)	34
6.4.2.7	Nitrato (mg L^{-1})	34
6.4.2.8	Nitrito (mg L^{-1})	34
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
	REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

A formação dos Perímetros Irrigados no nordeste brasileiro foi de grande importância para a população e o crescimento de seus Estados e cidades, através desse projeto foi possível gerar empregos, dinamizar o comércio e aumentar a produção agrícola. O Perímetro Irrigado de Sumé (PIS) foi instalado pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS. O programa buscava beneficiar colonos com a agricultura planejada e que seguissem parâmetros técnicos capazes de elevar em grande escala o desenvolvimento da região.

Devido a cidade de Sumé-PB, já ter sido um dos maiores produtores de tomate do Estado da Paraíba, sendo chamada da capital do tomate gerando muito emprego e renda no comércio se teve a preocupação de saber como está a atual produção agrícola do PIS, sua área de produção, situação dos produtores e o motivo pelo qual a produção agrícola não ganhou mais notoriedade.

A fonte de água utilizada para o Perímetro Irrigado de Sumé, era o açude público da cidade, onde se utilizava de uma rede de canais de alvenaria que distribuía por gravidade a água do açude até os lotes agrícolas, mas devido a escassez e o nível crítico de água em 1989, esta foi cortada pelo DNOCS.

Como efeito, pesquisas comprovam que o esvaziamento do açude público de Sumé e a subsequente falência do perímetro irrigado em 1989 estão diretamente relacionados á falta de políticas de planejamento e de gestão dos recursos hídricos, somados ainda as variações climáticas (MOURA, 2005).

Já na década de 1990, o açude secou por dois anos seguidos, o que levou aos produtores do perímetro a buscarem outras alternativas para captação de água, a qual se deu a construção e implantação de poços amazonas e artesianos que existem até hoje.

Devido ao tempo de uso desses poços, escassez de água atual, situação do solo e quase falência na produção agrícola, gerada pelos lotes que formam o PIS, se fez necessário fazer esse estudo afim de alertar as entidades e órgãos responsáveis pela sua gestão. Além de tentar entender, a situação em que se encontra os irrigantes e o PIS.

Nesse sentido, emerge o desafio de tratar dessas questões relacionadas ao PIS de maneira atual, levando em consideração o atual cenário e a nova postura adotada pelos produtores. Em 2014 o DNOCS publicou que as culturas plantadas em todos os perímetros correspondiam a 2.898 ha. Sendo pastagens (1.895 ha), grãos (856 ha) e frutas (113 ha), Gerando uma renda de R\$ 359.795.894.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Este estudo teve por objetivo investigar e analisar a atual situação do Perímetro Irrigado Sumé, suas potencialidades e fragilidades.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar a identificação de todos os proprietários e agricultores que compõe o PIS;
- Aplicar um questionário aos produtores do PIS;
- Analisar o questionário dos produtores sobre sua produtividade;
- Caracterizar a qualidade da água “bruta” do açude público de Sumé-PB e seu uso no PIS.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO

3.1 PERÍMETRO IRRIGADO SUMÉ-PB

A luta para uma convivência pacífica com semiárido acompanha o povo nordestino desde o descobrimento, devido a distribuição irregular das chuvas, falta de água, grandes secas e estiagens o povo sofre. Como a grande estiagem de 1970 no Brasil, considerada uma das maiores e mais devastadoras, responsável por centenas de mortes no nordeste, que fez com que o Governo Federal tomasse a iniciativa de criar programas para sanar e/ou minimizar os efeitos das secas. Desses programas, foi dada ênfase considerável aos que dizem respeito à irrigação pública. Na região Nordeste foram criados vários perímetros irrigados e dentre eles o Perímetro Irrigado Sumé - PIS que é um dos perímetros do Estado da Paraíba sob a égide do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS – Coordenadoria Estadual da Paraíba, localizado no Município de Sumé (BRASIL, 2013).

Sua implantação teve início no ano de 1970 e a conclusão de suas obras ocorreu em 1976, que fica situado na parte central do Estado da Paraíba, na zona fisiográfica denominada a época de Sertão dos Cariris Velhos, hoje Cariri Ocidental. A superfície irrigável do Perímetro é de 273 hectares. A altitude do Município de Sumé é em torno de 500 metros acima do nível do mar, fica distante da capital João Pessoa 265 km e o acesso à Sumé é pela BR-412. O DNOCS teve a preocupação de realizar um estudo completo a respeito da área onde seria implantado o PIS (DNOCS,1965).

O PIS foi ativado há mais de quatro décadas e fazia parte de um programa de irrigação do Governo Federal, juntamente com mais outros 36 perímetros irrigados do DNOCS na região Nordeste. O Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS tem sob sua jurisdição trinta e sete perímetros de irrigação, sendo assim distribuídos: três no Estado da Bahia, quatorze no Estado do Ceará, três no Estado da Paraíba, quatro no Estado de Pernambuco, oito no Estado do Piauí e cinco localizados no Estado do Rio Grande do Norte. Todos são perímetros responsáveis pela produção de frutas irrigadas e de diversos outros produtos. O programa buscava beneficiar colonos com a agricultura planejada e que seguissem parâmetros técnicos capazes de elevar em grande escala o desenvolvimento da região. Já ficou provado que durante o período de irrigação houve de fato grandes melhorias no setor. O PIS conseguiu produzir e escoar seus produtos, beneficiando seus colonos e todo município de Sumé, isto por que gerou empregos e dinamizou o comércio da cidade (BRASIL, 2013).

3.2 DIAGNÓSTICO HÍDRICO

A fonte de água para o PIS, era o açude público da cidade de Sumé com capacidade de 44,8 milhões de metros cúbicos. O sistema de irrigação preconizado para o projeto era o gravitacional por sulcos viabilizado por uma rede de canais de alvenaria que distribuía por gravidade a água do açude até os lotes agrícolas. O fornecimento de água para o perímetro irrigado em 1989 foi cortado pelo DNOCS, para não comprometer o abastecimento humano da cidade. Ocorre que na década de 1990 o açude público da cidade, que é o manancial responsável pelo abastecimento do perímetro secou, por dois anos consecutivos, deixando a população deste município numa total escassez hídrica. Logo, os serviços de irrigação do PIS, foram paralisados e desde esse período o perímetro deixou de ser abastecido com água do açude.

A falta de água do açude para o perímetro irrigado levou aqueles produtores com lotes ribeirinhos ao rio Sucurú a empreender construções de poços amazonas como alternativa de suprimento de água. No ano de 2004 o açude de Sumé armazenou água suficiente para que se atendesse aos outros usos, dentre esses a irrigação. Com a inauguração da Adutora do Congo no ano de 2006, que passou a fornecer água para o abastecimento de Sumé, o açude passou a ter condições de fornecer água para outros usos, principalmente com o índice pluviométrico do ano de 2009, onde teve sua capacidade máxima. Mas, devido a precariedade da infraestrutura física dos canais do PIS, não foi possível realizar o abastecimento, nem recuperar-ló (BRASIL, 2013).

3.3 CLIMA

A precipitação pluviométrica no semiárido brasileiro é muito variável devido ao espaço-temporal. A ocorrência de veranicos e a própria variabilidade interanual da precipitação são, em muitos casos, decorrentes de fenômenos meteorológicos de grande escala, como o *El Niño* (SOUZA, 2001). De acordo com Marengo (2006), o Semiárido brasileiro sempre foi acometido de grandes eventos extremos de secas, contudo, não é rara a ocorrência de grandes enchentes.

O Estado da Paraíba está inserido na latitude dos 7°. Por se encontrar numa região de baixa latitude, a inclinação dos raios solares é menor, sendo maior a concentração destes raios por unidade de área, o que resulta em altas temperaturas durante todo o ano (AYOADE, 2002). De acordo com Moreira (1989), “graças a sua posição geográfica, a Paraíba é submetida a forte exposição dos raios solares, com aproximadamente 3000 horas anuais de

insolação”. Este elevado índice de insolação contribui para que as temperaturas sejam sempre altas, com média térmica anual em torno dos 25°C, chegando a 28°C na região do sertão e com 22°C no agreste da Borborema.

O estado da Paraíba está classificado no clima do tipo Köppen, que é um sistema de classificação global dos tipos climáticos que leva em consideração a fitossociologia, ecologia e a vegetação de origem de cada região. Apresentam os climas do tipo A e B. Os climas do tipo A são os tropicais chuvosos onde o mês mais frio tem temperatura média superior a 18°C. Os climas do tipo B são os climas secos onde a evapotranspiração média anual é maior que precipitação média anual (MENDONÇA, 2007).

Como o Perímetro Irrigado de Sumé, está situado no Cariri Paraibano em uma zona onde predomina, o clima da região que é do tipo BSh de Koopen – Clima semiárido quente, tipo estepe. A temperatura do mês mais frio é superior a 18°C e a evaporação sempre maior que a precipitação com breves períodos sazonais, que os leva a considerar como semiáridos em vez de áridos. A precipitação não é apenas escassa como também variável e errática e inferior a 500 mm anuais, com alternância de duas estações nitidamente delimitadas: a das chuvas, também chamada de “inverno” e a da seca, ou “verão”, com uma taxa de evaporação que ultrapassa os 2000 mm (BRASIL, 2007a).

3.4 SOLO

As terras onde se localiza o perímetro irrigado situam-se quase que integralmente numa geoforma da planície fluvial com domínio de solos de formações recentes identificados como Neossolos Flúvicos Ta Eutroficados, solos com argila de alta atividade e alta fertilidade, distribuindo pelos subgrupos típicos e solódicos ou ainda em menor extensão pelo grande grupo neossolo Flúvicos Sódicos típicos ou ainda sódicos salinos.

No levantamento em referência são identificados oito unidades de mapeamento ou melhor individualizados oito classes de solos, dos quais apenas quatro tem distribuição espacial relevante e todos elas formados em sedimentos aluvionares.

Tabela 1 - Mapeamento das áreas que compreendem as unidades do Perímetro Irrigado Sumé.

UNIDADES	ÁREA (m;km)
Sucurú	215,05
Sucurú Salgada	77,70
Pedra Comprida	27,80
Pedra Comprida Salgada	4,30
Oiti	29,20
Mandacaru	8,60
Complexo A1	2,00
Solos de Tabuleiro	4,20
Área Total	368,85

Fonte: DNOCS, 1965.

A camada endurecida, estruturada e de textura mais argilosa que as camadas superficiais, encontram-se em toda extensão do vale, a profundidades variáveis, sendo ela quem limita a capacidade e vocação agrícola dos solos. Nos pontos que essa camada aflora, dá origem a solos de natureza intrazonal do tipo “salino-sódico” Brasil(1965).

Das quatro unidades mapeadas, uma delas é a unidade do Sucurú que ocupa cerca de 60% é formada por sedimentos aluviais depositado pelo rio Sucurú, apresenta a camada estruturada endurecida 0,50m de profundidade média, com níveis superficiais de textura mais leve, geralmente franco-arenosa. A unidade seguinte em extensão, é a do Sucurú salgada, ocupa cerca de 20%, sua formação se deve as diferenças de micro relêvo na área, com as camadas franco-argilosas na superfície, sendo salinas e se situa em posições deprimidas no terreno. As unidades restantes são: a) Pedra comprida (cerca de 8%), formada por sedimentos aluvionares do riacho Pedra Comprida, com solos francamente arenosos; b) Oiti com uma extensão aproximada a anterior de 8%, formada de sedimentos aluviais sobrepondo-se a coluviais, de textura leve tida como irrigáveis. Tem se em resumo que a grande maioria dos Neossolos serão na realidade Planossolos, com horizonte A (superficial) de textura relativamente leve, como regra franco arenosa, assentando sobre um horizonte B argiloso ou franco argiloso, endurecido, muitas vezes de estrutura prismática ou coluna grosseira e forte. Estão parcialmente halomorfizados e a grande variabilidade reside na diferença entre as profundidades dos horizontes A, onde se mantém os sistemas radiculares das culturas irrigadas (BRASIL, 2007b).

Os solos da área do perímetro irrigado fazem parte de um vale encravado geologicamente no complexo cristalino Brasileiro, formado por rochas do tipo granito,

gnaisse e gnaisse com veios de quartzo. São solos de origem aluvial, depositados pelo rio Sucuru e seus afluentes, não apresentando uniformidade em sua distribuição. Esses solos são considerados aptos para a prática da irrigação (BRASIL, 1965).

3.4.1 Fertilidade

Fertilidade é a capacidade do solo de ceder nutrientes para as plantas, está relacionado com a dinâmica, suprimento e disponibilidade dos seus nutrientes. Os solos irrigáveis no perímetro apresentam visualmente fertilidade aparentemente média/alta ou menos vezes baixa, com apenas acidentais problemas de acidez do solo. Executando a acidez ativa, medida pelo pH, que se revelou demasiado elevado (alcalinidade alta), todos os outros parâmetros de natureza química mostraram que os solos do perímetro são de bom grau de fertilidade (BRASIL, 2007b).

3.4.2 Salinidade e/ou Sodização

Sob essa designação englobam-se os solos que sofreram processos, também designados em conjunto por halomórficos e que compreendem o excesso de sais na solução do solo, o teor elevado de sódio no complexo de troca e ainda pode ter como característica diagnóstica o pH excessivamente elevado. Nos solos da área do perímetro que apresentam sodicidade não chegaram a ser sódicos, mas simplesmente solodizados ou sólódicos, com grau de alcalinidade elevado ($\text{pH} > 7,8$), ou frequentemente de alcalinidade fraca ($7,1 < \text{pH} < 7,8$) (Brasil, 2007).

Deve-se acrescentar que valores muito altos de pH são, também, indicadores de altas proporções de sódio trocável. Os sais em excesso prejudicam o crescimento vegetal tanto pelo efeito direto sobre o potencial osmótico da solução do solo como pela presença de íons potencialmente tóxicos presentes em elevada concentração, enquanto que, altos teores de sódio trocável resultam na dispersão de argilas e degradação da estrutura. Estes fenômenos reduzem a permeabilidade do solo à água e ao ar (BARROS, 2001).

Deve-se salientar que não foi identificado nenhum ponto do terreno superficialmente salino. Entretanto os problemas de salinização tem um potencial de ocorrência que não pode ser esquecida, embora não se manifestem pontualmente (DNOCS, 1965).

3.5 IRRIGAÇÃO

Segundo Lima, Ferreira e Christofidis (1999), o conjunto de técnicas que tem como função deslocar água no tempo ou no espaço, para modificar e/ou ampliar as possibilidades agrícolas de cada região, classifica-se por irrigação.

Nas décadas de 1950 as políticas públicas de irrigação se restringiam quase que somente a ações do Governo Federal com o intuito de minimizar os efeitos das secas. Tais ações eram voltadas à construção de obras de barramento de água, para matar a sede humana e animal, posteriormente, o Governo Federal passou a direcionar seu foco de ações para a agricultura irrigada, e foi por volta da década de 1970, que foram idealizados e criados os perímetros de irrigação, tendo sido o DNOCS, o órgão pioneiro a trabalhar com os perímetros irrigados (CARVALHO, 2009).

A irrigação surge como porta principal para o desenvolvimento do semiárido Nordeste, sendo que propicia a possibilidade de se fazer uso das águas acumuladas nos açudes e poços na agricultura e no consumo humano e animal, pois já ficou comprovado nos 7 diversos estudos e pesquisas realizadas (BRASIL, 2007). É importante ter em mente o significado real da agricultura irrigada, que possibilita maior produção (mais de um plantio por ano) e produtividade (otimização no uso de áreas), bem como a geração de empregos permanentes, com os menores níveis de investimentos em comparação com outros setores da economia, isso promove o aumento da renda e a diminuição do êxodo rural, melhorando sensivelmente as condições de vida dos produtores e suas famílias.

Segundo Bernardo (2006), a escolha do método de irrigação deve ser baseada na viabilidade técnica e econômica dos sistemas, considerando-se a topografia do terreno, tipo de solo, clima, cultura, manejo de irrigação, quantidade e qualidade de água disponível.

3.5.1 Irrigação por Sulcos

Consiste na aplicação de água em pequenos canais ou sulcos que infiltra ao longo do perímetro molhado e se movimenta vertical e lateralmente, umedecendo o perfil do solo. Esta pode ser dividida em sulcos simples, comuns ou de terras planas, em contornos, em corrugação, em nível e em zigue-zague. A distribuição de água para os sulcos pode ser feita por sifão, bacias auxiliares e tubos janelados (BRASIL, 2011).

Em contraste com outros métodos, a irrigação por sulco não molha toda superfície do solo, pois, normalmente molha de 30 a 80% da superfície total. Com isso diminuem as perdas por evaporação, reduzindo a formação de crostas na superfície dos solos argilosos e tornando possível cultivar o solo realizar colheitas logo após as irrigações o que não acontece com os outros métodos, exceto na irrigação localizada (MOTAVANI, 2012).

3.5.2 Irrigação por Aspersão Convencional

A irrigação por aspersão fornece água ao solo sob forma de chuva artificial, se faz pela divisão de um ou mais jatos de água em uma grande quantidade de pequenas gotas no ar, que

caem sobre o solo. O sistema de irrigação por aspersão convencional é o sistema básico de irrigação por aspersão, do qual derivam todos os demais, e caracteriza-se pelo uso de tubulações móveis de engate rápido ou fixo e enterrado, irrigando normalmente áreas pequenas ou médias (MOTAVANI, 2012).

Os sistemas de Irrigação por aspersão convencional, permitem muitas possibilidades de adaptações, visando a economia na mão de obra, melhoria na eficiência de irrigação e adequação as distintas situações de campo. Os sistemas mais comuns podem ser classificados segundo a sua movimentação, em:

- Portátil: a tubulação é móvel, assim como a motobomba;
- Semiportátil: a linha principal é fixa e as laterais são moveis;
- Fixo: semelhante ao semiportátil em que a rede de tubulação é fixa;
- Malha: Sistema fixo (enterrado), por aspersor por malha;
- Canhão Hidráulico: sistema semiportátil, com aspersores de grande alcance;
- Mangueira: sistema semifixo, em que os aspersores são instalados em tripés e conectados com mangueiras a linha lateral.

Um sistema por aspersão pode ser dimensionado para suprir toda a necessidade de água da cultura em regiões áridas e semiáridas, onde a precipitação efetiva natural é praticamente inexistente, ou apenas para suplementar a precipitação natural em regiões úmidas. Logicamente, um sistema para irrigação total terá maior capacidade e, conseqüentemente, maior custo que um sistema para irrigação suplementar. Somente um estudo da precipitação efetiva esperada poderá definir qual o sistema a ser utilizado numa determinada região.

Irigar o solo através de aspersores, mas de maneira direcionada para cada planta. A vazão operada é entre 70 e 120 L/h. A tubulação é flexível e pode ser enterrada, com uma saída vertical ligado a um microaspersor no local planejado.

Podem ser fixos, semifixos ou portáteis. Nos sistemas fixos, tanto as linhas principais quanto as laterais permanecem na mesma posição durante a irrigação de toda a área. Em alguns sistemas fixos, as tubulações são permanentemente enterradas. Nos sistemas semifixos, as linhas principais são fixas (geralmente enterradas) e as linhas laterais são movidas de posição em posição ao longo das linhas principais.

3.5.3 Irrigação por Gotejamento

A aplicação de água no solo, na irrigação por gotejamento, é sob forma de “ponto fonte”, ficando a superfície do solo com uma área molhada com forma circular e o seu volume molhado forma um bulbo (cebola). Quando os pontos de gotejamento estão próximos

uns dos outros, formam-se uma faixa molhada contínua. Conforme Souza e Matsura (2004), irrigação por gotejamento compreende a aplicação de pequenas quantidades de água diretamente na zona radicular das plantas, através de fonte pontual ou linha de gotejadores sobre ou abaixo do solo.

Para Ribeiro (2010), um dos sistemas mais apropriados e em notável expansão é o sistema de irrigação por gotejamento, o qual apresenta vantagens, como a economia de água e energia, possibilidade de automação e fertirrigação das áreas cultivadas, de suma importância para agricultura brasileira, por viabilizar a irrigação para diversas culturas, entre as quais destacam-se as frutíferas e olerícolas.

Esse método de irrigação tem um consumo menor de energia e necessita de menos mão-de-obra pra o manejo do sistema. Além disso, precisa de sistemas de filtragem para seu correto funcionamento podendo apresentar valores de eficiência de uniformidade de aplicação de água da ordem de 85 a 95% (MANTOVANI, 2009).

Segundo Souza (2014) as vantagens da irrigação por gotejamento são: maior controle e eficiência do uso da água a ser fornecida à planta, maior produtividade, melhor controle sanitário, possibilidade de funcionamento em tempo integral, manter o solo próximo à capacidade de campo; menor desenvolvimento de ervas daninhas entre as linhas de plantio, facilidade de automação, adaptar-se a diferentes tipos de solo e topografias, diminuir o escoamento superficial, percolação profunda, encharcamentos e erosões.

5 METODOLOGIA

5.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Em virtude da preocupação com o problema da produção agrícola do perímetro irrigado, a pesquisa desenvolvida é considerada quanti-qualitativa, devido ao levantamento de dados quantitativos sobre os proprietários dos lotes do PIS, através de questionários, que buscaram o resgate dos aspectos físicos e ambientais do PIS. Os dados qualitativos, por sua vez, foram coletados através de entrevistas informais com os responsáveis pelo DNOCS de Sumé, sobre o PIS. Quanto ao objetivo, é uma pesquisa descritiva, tendo como finalidade observar, descrever e analisar sem a intervenção do pesquisador no objeto estudado.

5.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população pesquisada para o levantamento de dados consiste nos proprietários dos lotes que compõem e formam o perímetro irrigado da cidade de Sumé que são atualmente 51 lotes (Tabela 2, Apêndice A). A amostra da pesquisa se enquadra nos moldes das amostragens não probabilísticas por conveniência (SAMARA; BARROS, 2002).

5.3 INSTRUMENTO E ANÁLISE DE DADOS

Para o levantamento documental, foram realizadas entrevistas informais com alguns agricultores e a presidente do DNOCS da cidade de Sumé, Maria do Socorro Souza.

A fim de realizar um levantamento que pudesse identificar os irrigantes, optou-se inicialmente por visitar alguns lotes do PIS, onde a maioria dos agricultores residem.

5.4 VARIÁVEIS E INDICADORES RELACIONADOS AO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS IRRIGANTES DO PIS

As variáveis abordadas no questionário (Apêndice B) aplicado a alguns dos agricultores do PIS foram: Se estão produzindo alguma agricultura; Quais culturas; Tipo de irrigação utilizada; Origem da água utilizada na irrigação; Tipo de agricultura.

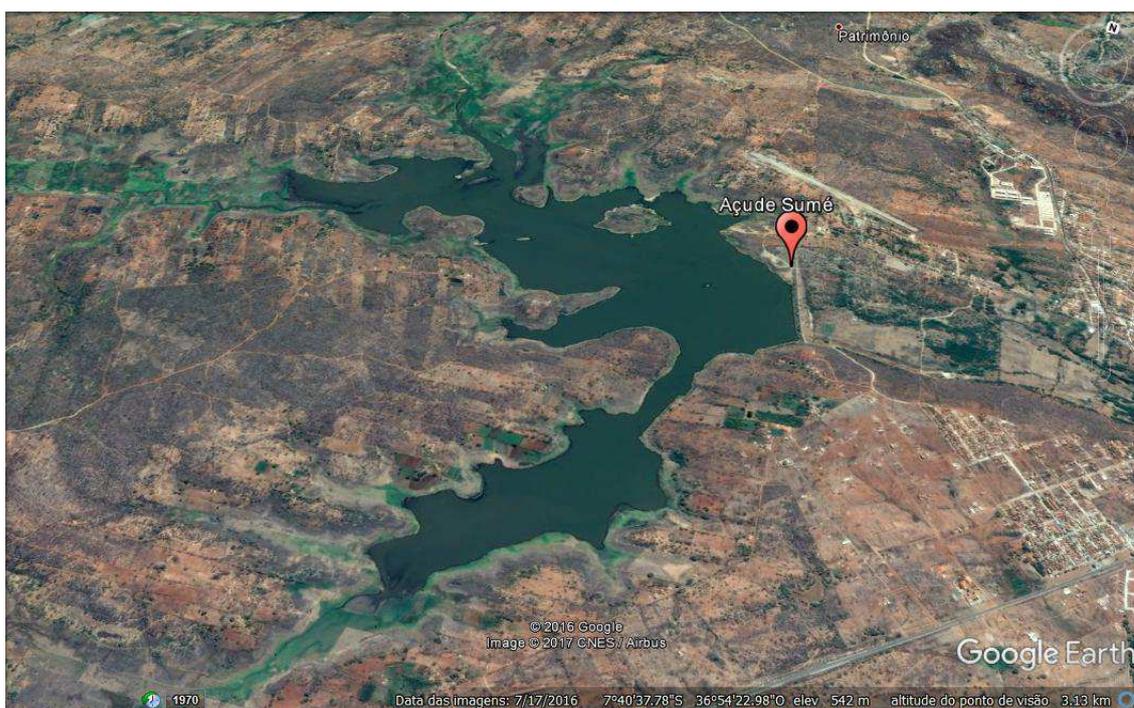
Este estudo foi realizado em lotes que compõem e formam o perímetro irrigado da cidade de Sumé, que são atualmente 51 lotes. Onde 2 dentre esses 51, se encontram desativados por medidas judicial e não pela falta de água (Tabela 6, Apêndice A).

Foram efetuadas entrevistas com a maioria dos agricultores dos 51 lotes, onde foi respondido as variáveis do questionário já supracitadas.

5.5 ANÁLISE DA ÁGUA

O interesse inicial para a análise de água do açude público da cidade de Sumé, foi a preocupação com as concentrações de nitrato e nitrito atuais presentes na água, quais seriam os impactos caso a água voltasse a ser fonte irrigável do PIS.

Figura 1 - Vista Geoprocessamento do Açude Público de Sumé.



Fonte: MIRANDA, 2017.

5.5.1 A Coleta

As amostras das águas em estudo foram coletadas em um único ponto, escolhido ao acaso de acordo com sua acessibilidade. As amostras foram coletadas em recipientes de polietileno exaustivamente lavados e enxaguados previamente com água deionizada. Em seguida, as amostras foram transportadas para o Laboratório de águas da UFCG-CDSA.

5.5.2 Parâmetros analisados

As descrições e análise crítica dos parâmetros seguiram com base nas recomendações do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e do Ministério da Saúde. A Resolução 357/2005 CONAMA que estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas segundo seu uso preponderante.

A temperatura está relacionada com o aumento do consumo de água, com a fluoretação, com a solubilidade e ionização das substâncias coagulantes, com a mudança do pH, com a desinfecção, etc. Determinou-se a temperatura pelo termômetro.

A Cor da água surge, em geral a partir da presença de matéria orgânica e/ou inorgânica, mas também por substâncias metálicas como o ferro e o manganês. “A Cor é esteticamente indesejável para o consumidor em sistemas públicos de abastecimento de água e economicamente prejudicial para algumas indústrias” (CORNATIONI, 2010). A Cor foi determinada fazendo uso de um aparelho colorimétrico, o qual faz comparações com a cor de soluções padrão cujos valores são conhecidos.

O pH, potencial Hidrogeniônico, pode ser de origem natural ou antropogênica, sendo identificada por meio de substâncias que aderem à água. Neste parâmetro leva-se em consideração a concentração de íons hidrônio (H^+) que determina o índice de concentração numa faixa que vai de 0 a 14, sendo considerada ácida (quando $pH < 7$); neutra (quando $pH = 7$) e básica (quando $pH > 7$). “Quando encontrado em valores baixos na água de abastecimento contribuem para sua corrosividade e agressividade, enquanto incrustações são possibilidades do pH em valores elevados.” (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006). O pH foi determinado pelo método da potenciometria direta, utilizando um pHmetro acoplado a um eletrodo combinado de vidro. Inicialmente o aparelho foi calibrado com soluções tampão de biftalato, fosfato e bórax.

A Condutividade refere-se à capacidade que a água tem de transmitir corrente elétrica devido aos cátions (cargas positivas) e aos ânions (cargas negativas) presentes nela, a partir da dissociação de outras substâncias. A condutividade foi determinada por um condutivímetro pelo método condutométrico.

A análise do cloreto além de ser uma forma de obter um resultado importante também foi uma estratégia de trabalho, visto que a partir dele podemos encontrar a salinidade (descrito posteriormente) de forma mais rápida e fácil. O ânion cloreto (Cl^-) se instala na água especialmente através das descargas sanitárias. A metodologia utilizada na análise de cloreto se baseia na volumetria de precipitação, usando o dicromato de potássio (K_2CrO_4) como indicador e o nitrato de prata ($AgNO_3$) como titulante, baseando-se no método de Mohr. “Variações de cloretos em águas naturais devem ser investigadas, pois ele é altamente poluidor” (SANTOS, 2010).

Dureza Total é definida como a soma de cátions, que são na maioria das vezes cálcio e magnésio, expressados numa quantidade equivalente de $CaCO_3$. A sensibilidade para a concentração da dureza na água está frequentemente associada ao nível com o qual o consumidor está acostumado, podendo variar, por exemplo, de concentrações inferiores a 50

mg L⁻¹ de CaCO₃, a valores maiores que 200 mg L⁻¹ de CaCO₃ (BATTALHA PARLATORE, 1977).

Nitrato geralmente ocorre em quantidade em traços em águas superficiais, mais podem atingir concentrações elevadas em algumas águas subterrâneas (até 5 mg L⁻¹). Em água potável não deve ter mais do que 10 mg L⁻¹ de NO₃ (BRASIL, 2005). A maior parte do nitrogênio é absorvido pelas plantas na forma inorgânica, como amônio, e principalmente, nitrato. O excesso de nitrogênio acrescentados as culturas agrícolas via fertilização também podem ser fonte de contaminação de água superficial e subterrânea, resultado da perda de nitrato por lixiviação em solos. A análise química do nitrito foi feita pela espectrometria UV-Visível, mas poderia ter sido feita também pela cromatografia iônica.

Nitrito é um estado de oxidação intermediário do nitrogênio, ocorre tanto pela oxidação do amônio, como pela redução do nitrato. Ambos os processos (oxidação e redução) ocorrem em estações de tratamentos, sistemas de distribuição de água e em águas naturais. Raramente o nitrito é encontrado em níveis superiores a 0,1 mg L⁻¹. O valor máximo permitido de nitrito em água potável é de 1,0 mg L⁻¹ de NO₂ (BRASIL, 2004). A análise química do nitrato foi determinada pela espectrometria UV-Visível, mas poderia ter sido feita também pela cromatografia iônica.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 POTENCIALIDADES E FRAGILIDADES

Em relação as potencialidades do Perímetro Irrigado Sumé, as entrevistas permitiram constata que são:

- O açude público de Sumé;
- Fertilidade do solo;
- Produtividade e geração de emprego.

Quanto as fragilidades do Perímetro Irrigado Sumé, contatadas foram:

- A falta de água;
- Infra-estrutura dos canais;
- Falta de capacitação e orientação, aos agricultores.

6.2 DESCRIÇÃO DA UTILIZAÇÃO DO PERÍMETRO IRRIGADO SUMÉ

De acordo com o DNOCS, o PIS é composto atualmente por 51 lotes. Apesar desse número bastante expressivo, apenas alguns desses lotes ainda, estão ativos na produção agrícola. Devido a grande escassez de água que vem desde as décadas de 80 e 1990, e que se repete nos dias de hoje, para a maioria dos irrigantes do PIS é impossível plantar ou cultivar qualquer tipo de agricultura. Mesmo, com incentivos do governo e todos os lotes possuindo poços, a prática agrícola para alguns produtores tornou-se insustentável devido a situação hídrica e a seca que assola e castiga nossa região. O principal motivo do não funcionamento e não produtividade da maioria dos lotes é a falta de água, que não é capaz de suprir o consumo doméstico e a irrigação dos plantios. Apesar de novas medidas na irrigação terem sido tomadas afim de amenizar os gastos na utilização da água, mudando o método de irrigação não foi possível para a maioria dos agricultores continuar plantando.

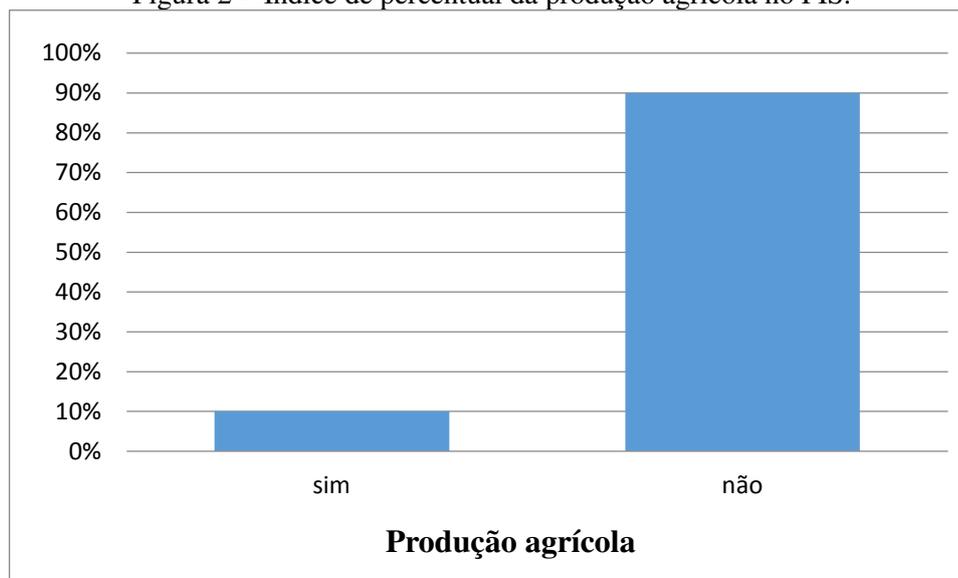
6.3 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS

Os questionários aplicados aos agricultores do PIS (Apêndice B), foram analisado de maneira apenas quantitativa, o qual gerou um quadro, um gráfico e tabelas que serão apresentados para o objetivo desse trabalho.

De acordo com a pergunta presente no questionário: Se estão produzindo alguma agricultura?

Que se refere à produção agrícola no PIS, verifica-se na Figura 1, que apenas 10% estão produzindo algum tipo de agricultura. E 90% não produzem. O que implica numa situação muito adversa, levando em consideração que o PIS é composto por um total de 51 lotes.

Figura 2 - Índice de percentual da produção agrícola no PIS.



Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme a pergunta presente no questionário: Tipo de agricultura?

A Tabela 2 mostra que 90% dos produtores utilizam-se da agricultura comercial para vender, gerar renda e fazer lucro. E que apenas 10% da agricultura familiar que visa tirar o seu próprio sustento.

Tabela 2 - Índice percentual do tipo de agricultura existente no PIS.

Tipo de Agricultura	Percentual
Agricultura Familiar	10%
Agricultura Comercial	90%
Total	100%

Fonte: Dados da Pesquisa.

Conforme a pergunta presente no questionário: Quais culturas?

No que se refere aos produtos agrícolas cultivados a Tabela 3 mostra quais são os lotes que estão produzindo, o nome dos proprietários e o tipo de cultura cultivado em cada lote, é

possível observar que apenas 5 lotes, dos 51 lotes estão produzindo algum tipo de cultura. E que a cultura que ainda prevalece é o tomate.

Tabela 3 - Relação dos produtos agrícolas produzidos nos lotes e seus irrigantes responsáveis.

Nº LOTE	IRRIGANTE/PRODUTOR	PRODUTO AGRÍCOLA CULTIVADO
17	José Lorinaldo Martins	Milho/Tomate
24	Lúcio Duarte de Souza	Tomate/Pimentão
25	Amaury Aragão Saraiva de Souza	Melancia/Tomate/Pimentão
39	Margarida Maria Marinho da Silva	Tomate
43	José Edson Alves de Farias	Maráúja/Tomate/Cebola/Pimentão

Fonte: Dados da Pesquisa.

De acordo com a pergunta do questionário: Tipo de irrigação?

Com relação ao tipo de irrigação do PIS, havia três tipos utilizados: a irrigação por sulcos, irrigação por aspersão convencional e a irrigação por gotejamento. Como mostra a Tabela 4 a irrigação por gotejamento é predominante sendo 100% utilizada no dia de hoje, devido está sendo bastante difundida e incentivada pelo governo.

Tabela 4 - Índice percentual do tipo de irrigação usado no PIS.

Tipo de Irrigação	Percentual
Irrigação por Sulcos	0
Irrigação por aspersão Convencional	0
Irrigação por Gotejamento	100%
TOTAL	100%

Fonte: Dados da Pesquisa.

Conforme a pergunta do questionário: Origem da água utilizada na irrigação?

Observou-se nas análises através do questionário que todos os agricultores utilizavam-se da mesma origem de água de poços amazonas e artesianos, criados pelos próprios agricultores para suprir a falta de água.

6.4 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO AÇUDE DA CIDADE DE SUMÉ

Em relação a qualidade da água, não foi possível realizar estudos recentes devido ao baixo nível do reservatório. Com isso, os estudos constatados são referentes ao final do ano 2016, o qual ainda se encontrava em situação adequada para realização do mesmo.

Os resultados obtidos na pesquisa conclui-se, que apesar de alguns parâmetros padrões apresentarem em desacordo com relação a CONAMA 357/2005, o mesmo não interferem nas atividades desenvolvidas no PIS.

6.4.1 Análises Físico-Químicas

Tabela 5 - Qualidade da água do açude público da cidade de Sumé no ano de 2017.

QUALIDADE DA ÁGUA DO AÇUDE SUMÉ		
PERÍODO OUTUBRO/2016	CONAMA CLASSE 2	
TEMP. DA AMOSTRA (°C)	25	-
COR (mg L⁻¹)	36	75
pH	8,5	6 a 9
CONDUTIVIDADE ELÉTRICA (µS/cm)	930	-
CLORETO (mg L⁻¹ Cl)	235	250
DUREZA TOTAL (mg L⁻¹ CaCO₃)	256,25	500
NITRATO (mg L⁻¹ N)	2,65	10
NITRITO (mg L⁻¹ N)	0,01	1,0

Fonte: Adaptado CONAMA, 2005.

6.4.1.1 Temperatura da Água (°C)

A temperatura da água do açude de Sumé durante o estudo foi de 25°C. Segundo Sperling (1996), a temperatura é a medição da intensidade de calor, que quando estão elevadas aumentam a taxa das reações químicas e biológicas ao mesmo tempo em que diminuem a solubilidade dos gases e aumentam a taxa de transferência de gases podendo ocasionar mau cheiro.

6.4.1.2 Cor (mg L⁻¹)

Conforme Resolução do CONAMA nº357/2005 para as águas doces – classe 2 na qual está enquadrado o reservatório Sumé, o valor da cor verdadeira é de até 75 mg L⁻¹, o valor obtido nesse estudo foi de 36 mg Pt/L que se encontra de acordo com a resolução.

6.4.2.3 Potencial Hidrogeniônico (pH)

De acordo com Sperling (1996), o potencial hidrogeniônico representa a concentração de íons hidrogênio H⁺ indicando as condições de acidez, neutralidade ou alcalinidade da água. Valores elevados de pH geralmente estão associados a presença de bicarbonatos e carbonatos, além disso, períodos de estiagem, como verificado antes da realização das coletas podem

contribuir para o aumento do pH. Conforme Resolução do CONAMA nº357/2005, que estabelece o parâmetro do pH de 6 a 9 para as águas doces de classe 2, no qual se enquadra o reservatório estudado. O valor obtido foi de 8,58 está de acordo com a resolução.

6.4.2.4 Condutividade Elétrica ($\mu\text{S}\cdot\text{m}^{-1}$)

A condutividade elétrica está relacionada à concentração de íons dissolvidos no corpo de água, portanto, quanto maior a concentração desses íons dissolvidos, maior o valor da condutividade elétrica. O resultado referente à condutividade elétrica durante o estudo, registrou o valor de $930 \mu\text{S}\cdot\text{m}^{-1}$. Valor considerado alto o que indica a presença de muito sais.

6.4.2.5 Cloreto ($\text{mg L}^{-1} \text{Cl}$)

Segundo Sperling (1996), todas as águas naturais contêm íons resultantes da dissolução de minerais, podendo ter em maior ou menor grau. O valor obtido nesse estudo foi de $235 \text{ mg L}^{-1} \text{Cl}$, que está de acordo com a Resolução do CONAMA nº357/2005, que estabelece o valor de $250 \text{ mg L}^{-1} \text{Cl}$.

6.4.2.6 Dureza Total ($\text{mg L}^{-1} \text{CaCO}_3$)

Sperling (1996) conceitua dureza como a concentração de cátions multimetálicos em solução. Conforme a Resolução do CONAMA nº357/2005, o padrão estabelecido por esta resolução que é até 500 mg L^{-1} . Onde, nesse estudo o valor obtido nesse estudo foi de $256,25 \text{ mg L}^{-1} \text{CaCO}_3$, que está de acordo com a resolução.

6.4.2.7 Nitrato (mg L^{-1})

O nitrato ocorre em quantidades pequenas em águas superficiais e pode atingir níveis elevados em águas subterrâneas. Este elemento é a principal forma de nitrogênio encontrada nas águas e, quando em elevadas concentrações, pode conduzir a um processo de eutrofização, já que é uma das principais fontes de nitrogênio para os produtores primários. O valor registrado foi de 2,65 considerado baixo, mas de acordo com a resolução do CONAMA nº 357/05 que estabelece o limite de 10 mg L^{-1} para águas de classe 2.

6.4.2.8 Nitrito (mg L^{-1})

O nitrogênio está presente na água em diferentes formas, como por exemplo, o nitrito, nitrato e amônia. Com relação ao nitrito, os valor registrado foi 0,29 considerado baixo mais

que está de acordo com a resolução CONAMA nº 357/05, para águas de classe 2 que permite um valor de $1,0 \text{ mg L}^{-1}$ de nitrito.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse estudo em relação as potencialidades do PIS, é notável que os resultados alcançados nesta pesquisa permitiram concluir que apesar da atual situação crítica do PIS, ele encontra-se totalmente viável, que mesmo com os tempos de estiagem e de paralisação na utilização das terras, elas ainda continuam férteis e produtivas. Onde o cultivo do tomate ainda se destaca, sendo cultivado em todos lotes ativos.

Porém, há necessidade de um gestão adequada de políticas públicas que é uma das fragilidades do PIS, é necessário uma maior interação entre o DNOCS e os agricultores, monitoramento na infra-estrutura e realização de cursos de capacitação afim de amenizar as dificuldades da convivência com a estiagem. É necessário projetos, novos estudos, soluções para a situação hídrica no PIS.

Foi possível observar e identificar nas entrevistas com os agricultores e responsáveis pelo DNOCS, que a produção agrícola no PIS está quase nula. Onde, apenas 10% dos irrigantes de todo perímetro ainda produzem algum tipo de agricultura. Concluiu-se que o principal motivo apontado foi a situação hídrica, a falta de água. E que apesar desse número pouco expressivo, são geradores de emprego e renda para o município.

Quanto ao uso e qualidade da água do açude da cidade de Sumé, concluiu-se que os parâmetros padrões analisados, encontra-se de acordo com a resolução CONAMA 357/2005. Quanto ao seu uso no PIS, vale salientar que o açude publico de Sumé já não abastece o PIS desde 1989, o que agravou ainda mais a produção agrícola e reflete nos dias de hoje.

A conclusão que se chega nesse estudo é que o Perímetro Irrigado Sumé é viável e pode ser revitalizado, gerando mais empregos e renda de forma sustentável. Porém, deve haver uma interação entre o DNOCS e os agricultores, é necessário mudanças na gestão, inovação, realização de estudos e projetos ativos com o incentivo das políticas publicas para sua reabilitação.

REFERÊNCIAS

- AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia para os trópicos**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.
- BARROS, M. de F. C. **Recuperação de solos salino-sódicos pelo uso de gesso e calcário**. 2001. 118p. Tese de Doutorado, UFV.
- BERNADO, S; SOARES, A.; MANTOVANI, E.C. **Manual de Irrigação**, 8 ed. Editora LFEV, Viçosa, 625p.2006.
- BRASIL. **Irrigação – Princípios e Métodos**. MANTOVANI, E. C.; SALISSIER, B.; PALARETTI, L. F., 3ª Edição. 2ª Rump., 2012.
- BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Elaboração de diagnóstico e plano de desenvolvimento do perímetro irrigado sumé**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2007b.
- BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Elaboração de Diagnóstico e plano de desenvolvimento do perímetro irrigado sumé**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2007ª.(N1: Plano de desenvolvimento).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. I – Levantamento exploratório – Reconhecimento dos solos do estado da Paraíba. II Interpretação para o uso agrícola dos solos do estado da Paraíba. **Boletim técnico nº 15**. Rio de Janeiro: Convênio de Mapeamento de Solos MA/EPE-SUNENE/DRN,1972.
- BRASIL. Ministério do Interior. Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. **Projeto Sumé: aproveitamento hidro-ágricola do açude Público Sumé**. Recife: S.M, 1965.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria 158, de 25 março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para o consumo e seu padrão de potabilidade, e da outras providências. **Diário Oficial da União [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 mar. 2004. Seção 1, p.266-270.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente.Conselho Nacional do Ambiente. Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de

lançamentos de efluentes, e da outras providências. **Diario Oficial da União [da] Republica Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 17 mar. 2004. Secção 1, p. 58-63.

CARVALHO, Otamar de. **A Economia Política do Nordeste: Secas, Irrigação e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro, Editora Campus, Brasília ABID – Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem, 1988.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Brasília, DF, 2006. 213p.

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

CORNATIONI, M.B., **Análises físico-químicas da água de abastecimento do município de colina – SP**. Bebedouro, 2010.

LOPES, M. E. P. A. **Avaliação do uso da água em sistemas de irrigação localizada nas culturas do café e do mamão**. 2006. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória – ES, 2006.

MARENGO, J. A. **Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI**. Brasília, DF: MMA, 2006. 202 p. il. (Biodiversidade, 26).

MONTAVANI, E. C.; SALASSIER, B.; PALARETTI, L. F. **Irrigação – Princípios e Métodos**. 3º Edição. 2º Rump. 2012.

MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L. F. **Irrigação: princípios e métodos**. 2. ed., atual. e ampl. Viçosa, MG: UFV, 2009.

MOURA, Glawbber Spindola Saraiva et al. **Uso de imagens TM/Landsat-5 na avaliação da degradação ambiental e riscos a desastres ENSO, no Município de Sumé - PB**. In. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, 2005.p.206.

BATTALHA, B. L.; PARLATORE, A.C. **Controle da Qualidade da água para consumo humano**. 2 ed. São Paulo: Gráfica CETESB, 1977.198p.

PIZARRO, F. *Riegos localizados de alta frecuencia: goteo, microaspersion, exudacion*. Madrid: Ediciones MundiPrensa, 1987.

RIBEIRO, P. A. A.; COELHO, R. D.; TEIXEIRA M. B. **Entupimento de tubos gotejadores convencionais com aplicação de Cloreto de potássio (branco e vermelho) via duas qualidades de Água. Engenharia. Agrícola.** Jaboticabal, v.30, n.2, p.279-287, 2010.

SALASSIER, B. **Manual de Irrigação.** 5º Edição Universidade Federal de Viçosa., Imprensa Universitária, Viçosa, 1989. p. 596 .

SALASSIER, B.; SOARES, A.; MONTAVANI, E. C. **Manual de Irrigação.** 8º Edição. Editora Universidade Federal de Viçosa., Viçosa 2011.

SAMARA, Beatriz Santos; BARROS, José Carlos de. **Pesquisa de marketing: conceitos e metodologia.** São Paulo: Pearson, 2002. pgs: 91 a 101.

SANTOS, V.O., **Análise físico-química da água do Rio Itapetininga-SP: Comparação entre dois pontos.** Revista Eletrônica de Biologia, v. 3, n. 1, p. 99-115, 2010.

SOUZA, S. S.; TOMASELLA, J.; GRACIA, M. G.; AMORIM, M. C.; MENEZES, P. C. P.; PINTO, C. A. M. O Programa de monitoramento climático em tempo real na área de atuação da SUDENE – PROCLIMA **Boletim da Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 25 n. 1, p. 15-24, 2001.

SOUZA, Claudinei F.; MATSURA, Edson E..**Distribuição da água no solo para o dimensionamento da irrigação por gotejamento.** Rev. bras. eng. agríc. ambient., Campina Grande , v. 8, n. 1, p. 7-15, Abr. 2004 .

SOUZA, Valdemício ferreira de...[et al], **Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças/** editores técnicos. Valdemício Ferreira de Souza...[et al.], – 2ª Ed. – Brasília, DF: Embrapa, 2014.

APÊNDICE A

Relação dos irrigantes do perímetro irrigado sumé, nome do irrigante e filiação.

N° LOTE	NOME E FILIAÇÃO DO IRRIGANTE
01	ANTONIO DE ANDRADE SARMENTO PAIS: FRANCISCO DE ANDRADE SARMENTO e MARIA DOS ANJOS DE SOUZA
02	JASON LUIZ IRENIO FIGUEREDO MENEZES PAIS: JOSÉ DA PENHA MENEZES MELO e MARIA DE FÁTIMA FIGUEREDO MENEZES
03	VITURINO CAVALCANTE e MACIEL PAIS: SEVERINO FRANCISCO MACIEL e VALERIANA CAVALCANTE MACIEL
04	MARIA JOSÉ FREITAS SOUSA PAIS: ULISSES PEREIRA DE FREITAS e JOSEFA GABRIEL DE FREITAS
05	DESATIVADO
06	DESATIVADO
07	CARLOS ALBERTO PEREIRA QUINTANS PAIS: LUIZ QUINTANS DE MACÊDO e ALICE PEREIRA QUINTANS
08	LORIVAL ALVES DE OLIVEIRA PAIS: JOSÉ IZIDRO DE OLIVEIRA e MARIA ALVES DE OLIVEIRA
09	SÉRGIO MURILO FREITAS DE SOUSA PAIS: JOSÉ CARLOS DE SOUZA e MARIA JOSÉ FREITAS DE SOUSA
10	MARIA FRANCISACA DE BRITO ARAÚJO PAIS: FRANCISCO FERREIRA DE BRITO e AUGUSTA MARIA DA CONCEIÇÃO
11	TADEU DE OLIVEIRA ARAÚJO PAIS: INÁCIO LEODEGÁRIO DE OLIVEIRA e MARCIOLNILA DA ROCHA
12	JOSÉ IVANILDO ALEIXO PAIS: MIGUEL EMILIANO DE SOUSA e MARIA ALEIXO DO NASCIMENTO
13	GEOVANI TEXEIRA DE MELO PAIS: EGIDIO TEXEIRA DE BRITO e GERCINA PATRÍCIA DE MELO
14	BARTOLOMEU SEVERINO DE FREITAS FILHO PAIS: BARTOLOMEU SEVERINO DE FREITAS e MARIA FREITAS DE QUEIROZ
15	INÁCIO ALVES DE ALMEIDA PAIS: FRANCISCO ALVES DE ALMEIDA e ANTONIA ABEL DE SOUZA
16	CARLOS DE ALCÂNTARA ARAÚJO PAIS: BEJAMIM ALVES DE ARAÚJO e MARIA DE FÁTIMA ALCÂNTARA

17	JOSÉ LORINALDO MARTINS DE OLIVEIRA PAIS: JOSÉ MARTINS SOBRINHO e MARIA IZA DE OLIVEIRA
18	GERALDO ODON CHAVES PAIS: JOSÉ ODON DE SOUZA e JOSEFA CHAVES ODON
19	ANTONIO RAFAEL DE LIMA PAIS: MANOEL RAFAEL DE LIMA e ANTONIA FLORENCIA DA CONCEIÇÃO
20	JOSINALDO FERREIRA DE MORAIS PAIS: ADAUTO FERREIRA DA COSTA e IRACI BANDEIRA DE MORAIS
21	LUCAS DUARTE DE SOUZA PAIS: LUIZ ALBINO DE SOUZA e EUNICE DUARTE DE SOUZA
22	CICÉRO JOSÉ DE ARAÚJO PAIS: JOSÉ AMARO DE ARAÚJO e ELVIRA ARAÚJO DE SOUZA
23	LUIZ ALBINO DE SOUZA PAIS: JOÃO ALBINO PEDROZA e LUIZA DE SOUZA
24	LUCIO DUARTE DE SOUZA PAIS: LUIZ ALBINO DE SOUZA e EUNICE DUARTE DE SOUZA
25	AMAURY ARAGÃO DARAIVA DE SOUSA PAIS: MAURI SARAIVA BEZERRA e IZABEL ARAGÃO SARAIVA BEZERRA
26	JOEL GAUDÊNCIO DO NASCIMENTO PAIS: SEVERINO GAUDÊNCIO DO NASCIMENTO e APOLONIA MARIA DO NASCIMENTO
27	COSMO VIEIRA BRAGA PAIS: SEVERINO VIEIRA BRAGA e MARIA DO CARMO BRAGA
28	SEVERINO DOS RAMO FREITAS PAIS: ANTONINO CORDEIRO e ESTELITA RODRIGUES DE FREITAS
29	GILBERTO FERREIRA CAMPOS PAIS: MARIANO PACÍFICO FERREIRA e QUITÉRIA CAMPOS DE MORAIS
30	MÔNICA VALÉRIA CAMPOS DA SILVA PAIS: INÁCIO PEREIRA DA SILVA e MARIA DO SOCORRO CAMPOS DA SILVA
31	MARIA DA PAZ FERREIRA DE OLIVEIRA PAIS: RUBENS FERREIRA DE LIMA e MARIA BATISTA DE LIMA
32	FLÁVIO DE OLIVEIRA QUINTAS PAIS: BRAZ QUINTANS e ANA MARIA DE OLIVEIRA QUINTANS
33	FRANCISCA BARROS ARAÚJO PAIS: INÁCIO BARROS BRANDÃO e INÁCIA OLIVEIRA BARROS
34	MARIVALDO ALMEIDA SOUZA

	PAIS: MÁRIO LUIZ DE SOUZA e MARIA DO SOCORRO AMEIDA SOUZA
35	INÁCIO PEREIRA DA SILVA PAIS: AMARO PEREIRA DA SILVA e MARIA PEREIRA DA SILVA
36	NIVALDO DE SOUZA BRITO PAIS: ESPERDIÃO JOSÉ DE SOUZA e MARIA CAVALCANTE DE BRITO
37	MARIA VERA LÚCIA DE SOUZA BRITO PAIS: JOÃO ANTONIO DA SILVA e SEVERINA GOMES DA SILVA
38	ANTONIO CALUETE DE QUEIROZ PAIS: JOSÉ INÁCIO CALUETE e MARIA CALUETE DE QUEIROZ
39	MARGARIDA MARIA MARINHO DA SILVA PAIS: JOÃO LUIZ MARINHO e BRÍGIDA MARINHO DA SILVA
40	ADERBAL GENUINO OLIVEIRA PAIS: LUIZ GENUINO DE BARROS e LUCRÉCIA BEZERRA DE BARROS
41	JOSÉ BONIFÁCIO DE BRAZ SOUZA PAIS: MANOEL FRANCISCO BRAZ e INÁCIA MARIA DE SOUZA BRAZ
42	AROLDI BARROS DE SOUZA PAIS: SEVERINO LUIZ DE SOUZA e ERNESTINA BARROS DE SOUZA
43	JOSÉ EDSON ALVES DE FARIAS PAIS: ERNESTO PINHEIRO DE FARIAS e EUNICE ALVES DA SILVA
44	ELIOSMAM FERNADES BARBOSA PAIS: ELIODORO FERNANDES DA SILVA e HELENA BARBOSA DA SILVA
45	LUIZ GONXAGA BATISTA PAIS: MANOEL BATISTA e IZABEL BATISTA NUNES
46	WALFREDO FÉLIX DE FARIAS FILHO PAIS: WALFREDO FÉLIX DE FARIAS e SEVERINA ALVES DE FARIAS
47	MANOEL BATISTA PAIS: DOMINGOS BATISTA GONÇALVES e MARIA BATISTA DA SILVA
48	JOSÉ EDSON DE QUEIROZ PAIS: OTAVIANO RODRIGUES DE QUEIROZ e JOAQUINA PEREIRA DE QUEIROZ
49	JOÃO FERNANDES DE LIRA PAIS: JOSÉ SEVERINO DE LIRA e OLINDINA FERNANDES DE LIRA
50	MARIA CARMO DO SOUTO SANTOS PAIS: JOSEFA MARIA SOUTO
51	CÉLIO LUIZ MARINHO PAIS: SEVERINO LUIZ MARINHO e IRENE ALVES DE OLIVEIRA MARINHO

APÊNDICE B

Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido - CDSA

QUESTIONÁRIO SOBRE O PERÍMETRO IRRIGADO DA CIDADE DE SUMÉ-PB

NOME DO IRRIGANTE: _____

Nº LOTE:

01 – Se está produzindo algum tipo de agricultura?

R.: _____

02 – Tipo de agricultura?

R.: _____

03 – Quais culturas?

R.: _____

04 – Tipo de irrigação utilizada?

R.: _____

05 – origem da água utilizada na irrigação?

R.: _____