



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA / UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

**ROBSON SILVA CAVALCANTI**

**ASPECTOS ECOLÓGICOS, SOCIAIS E ECONÔMICOS DA PRODUÇÃO DA TILÁPIA  
(*Oreochromis niloticus*) EM TANQUES-REDE NO AÇUDE DE COREMAS-PB**



*João Pessoa-PB*  
**2006**

**ROBSON SILVA CAVALCANTI**

**ASPECTOS ECOLÓGICOS, SOCIAIS E ECONÔMICOS DA  
PRODUÇÃO DA TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*) EM TANQUES-REDE  
NO AÇUDE DE COREMAS-PB**

**Orientador: Prof. Dr. José Etham de Lucena Barbosa**

**João Pessoa – PB  
2006**

**ROBSON SILVA CAVALCANTI**

**ASPECTOS ECOLÓGICOS, SOCIAIS E ECONÔMICOS DA  
PRODUÇÃO DA TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*) EM TANQUES-REDE  
NO AÇUDE DE COREMAS-PB**

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Estadual da Paraíba em cumprimento às exigências para obtenção de grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

**Orientador: Prof. Dr. José Etham de Lucena Barbosa**

**João Pessoa – PB  
2006**

**Catalogação na publicação  
Seção de Catalogação e Classificação**

C376a Cavalcanti, Robson Silva.

Aspectos ecológicos, sociais e econômicos da produção da tilápia (*Oreochromis niloticus*) em tanques-rede no açude de Coremas-PB / Robson Silva Cavalcanti. - João Pessoa, 2006.

90 f. : il.

Orientação: José Etham de Lucena Barbosa.  
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCEN.

1. Piscicultura em açudes. 2. Cultivo de tilápia - Tanques-rede. 3. Características limnoló. I. Barbosa, José Etham de Lucena. II. Título.

UFPB/BC

CDU 639.311(043)



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E  
MEIO AMBIENTE - PRODEMA - SUB-ÁREA: SANEAMENTO AMBIENTAL

Ata da 188ª Sessão Pública de Defesa de Dissertação de Mestrado do aluno **Robson Silva Cavalcanti**, do Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, do Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - Sub-Programa UFPB/UEPB, na Área de Concentração Habitat Humano e Meio Ambiente, Sub-Área Saneamento Ambiental.

Aos trinta dias do mês de maio do ano de dois mil e seis, às nove horas, na sala 04 da Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa - UEPB - Campina Grande - PB, reuniu-se, na forma e termos do Art. 64 do Regulamento Geral dos Cursos e Programas de Pós-Graduação "Stricto Sensu" da UFPB, anexo à Resolução CONSEPE 12/00, a Banca Examinadora, composta pelos professores Dr. José Etham de Lucena Barbosa, na qualidade de Presidente/orientador, Profº Drº Célia Regina Diniz – UEPB, e o Prof. Dr. Valderi Duarte Leite, na qualidade de membros titulares, para julgamento da dissertação de mestrado do aluno **Robson Silva Cavalcanti**, intitulada "**ASPECTOS ECOLÓGICOS, SOCIAIS E ECONÔMICOS DA PRODUÇÃO DA TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*) EM TANQUES-REDE NO AÇUDE COREMAS-PB**". A sessão pública foi aberta pelo Prof. Dr. José Etham de Lucena Barbosa, na qualidade de Presidente/orientador, convidou a Profº Drº Célia Regina Diniz, para iniciar a arguição, dando continuidade, o Prof. Dr Valderi Duarte Leite, prosseguiu com a arguição, o Prof. Dr. José Etham de Lucena Barbosa fez os comentários finais. Posteriormente, o presidente da banca examinadora solicitou a retirada da Assembléia para, em sessão secreta, avaliar o candidato. Após a análise da banca examinadora foi atribuído o conceito **Aprovado**, conforme o art. 65 do anexo à Resolução 12/00. Nada mais havendo a tratar eu, Marilene de Araújo Silva, lavrei a presente Ata, que lida e aprovada, assino juntamente com os demais membros da Banca Examinadora.

Campina Grande, 30 de maio de 2006.

[Redacted]  
\_\_\_\_\_  
Marilene de Araújo Silva  
Secretária

[Redacted]  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. José Etham de Lucena Barbosa  
Orientador

[Redacted]  
\_\_\_\_\_  
Profº Drº Célia Regina Diniz  
Membro Titular

[Redacted]  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Valderi Duarte Leite  
Membro Titular

# **ROBSON SILVA CAVALCANTI**

## **ASPECTOS ECOLÓGICOS, SOCIAIS E ECONÔMICOS DA PRODUÇÃO DA TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*) EM TANQUES-REDE NO AÇUDE DE COREMAS-PB**

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Estadual da Paraíba em cumprimento às exigências para obtenção de grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

**Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_**

### **BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Dr. José Etham de Lucena Barbosa - UEPB**  
**Orientador**

---

**Profª Drª. CÉLIA REGINA DINIZ - UEPB**  
**Examinadora externa**

---

**Profº. Drº. VALDERÍ DUARTE LEITE**  
**Examinador interno**

## Dedicatória

Dedico,

A Deus, por permitir a convivência amável, o discurso sério, as repreensões feitas, o amor recíproco. Dedico a ti senhor por me permitir desfrutar por cada vez mais dias da presença de pai e mãe.

## Agradecimentos

Agradeço a Deus por permitir que os meus pais, estejam sempre comigo.

A Geraldo Cavalcanti e Maria de Fátima Silva Cavalcanti, pelo amor que me dedicam todo esse tempo, pela confiança depositada em mim, e por saber que mesmo errando estarão sempre comigo.

A minha amável esposa Josélia, motivo de inspiração para minha vida.

Aos meus irmãos Rousiane e Ronei pela relação maravilhosa e o bem querer que temos um ao outro.

A tia Cilinha pela dedicação materna a quem tanto me concedeu.

Ao paciente e competente Drº Etham, por sempre ter me tratado com gentileza.

A amiga Ruceline que muito contribuiu para que conseguisse vencer mais um desafio.

Aos amigos e colegas do PRODEMA: Israel, Salomão, Myrthis, Cristina, Maria José, Pollyana, Vanessa.

A Marilene pela gentileza com que nos trata.

Aos colegas Emanuel, Israel, Randolfo, Fabiana, Creuza, pelo apoio e o incentivo.

Aos professores do PRODEMA UEPB.

Ao amigo de sempre Mário Luiz pela nossa amizade.

Aos amigos Nego, Gonçalo e Ronei pelo espaço e auxílio durante as coletas.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de Mestrado.

Aos pescadores por se disporem em participar da pesquisa e pelo bom acolhimento.

## SUMÁRIO

1. Resumo.....	08
2. Abstract.....	10
3. Introdução.....	12
4. Objetivos.....	17
4.1 Objetivo Geral.....	17
5. Referencial Teórico.....	18
6. Material e Métodos.....	25
6.1 Caracterização da área de estudo.....	25
6.2 Variáveis Físicas e Químicas da água.....	28
6.3 Descrição da Espécie.....	30
6.4 Delineamento experimental e condições de cultivo.....	31
6.5 Amostragem Biométrica.....	32
6.6 Análise Microbiológica.....	32
6.7 Análise Sócio-Econômica.....	33
6.8 Análise Estatística.....	33
7. Resultados e Discussão.....	34
7.1 Físico-Químicos da água.....	34
7.2 Váriaveis Biológicas.....	54
7.2.1 Biométrico.....	54
8. Aspectos Sociais.....	57
8.1 O Piscicultor.....	57
8.2 O Pescador.....	62
9. Conclusões.....	77
10. Referências.....	79

## **1. RESUMO**

---

Este trabalho foi desenvolvido com o propósito de avaliar a atividade da produção da tilápia (*Oreochromis niloticus*) em tanques-rede e os possíveis impactos gerados pelo cultivo, como também conhecer o perfil econômico e social do piscicultor e do pescador, este último tanto na zona urbana quanto na zona rural, utilizando para tanto codeterminantes limnológicos e realização de entrevista através de questionário estruturados e semi-estruturados. O estudo foi realizado no município de Coremas que fica localizado nas coordenadas 7°01'02"S e 37°56'48"W a uma altitude de 212m, no estado da Paraíba-BR. Desta forma foram realizadas amostragens entre os meses de julho a novembro de 2005. Estas foram realizadas em 07 (sete) pontos previamente estabelecidos. Na área do cultivo as coletas foram feitas na superfície de 5 (cinco) tanques-rede que foram representados no trabalho como: T1, T2, T3, T4 e T5, restando ainda dois outros pontos sendo um próximo ao cultivo, identificado por Braço e o outro distante identificado como Captação. As variáveis físico-químicas analisadas foram: temperatura da água, transparência, pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, NH<sub>3</sub>, NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, fósforo total, sódio, potássio e as características biométricas da espécie. Estatisticamente os dados foram tratados através de medidas de tendência central e teste de significância. Os roteiros de entrevistas levantou informações sobre: escolaridade, família, moradia, saneamento renda familiar, condições do cultivo horário de trabalho, espécies de peixe, políticas de controle, e as representações sociais da comunidade. Durante o período em que se realizou a pesquisa, período este considerado verão para a região, não houve nenhum registro de precipitação, desta forma as variáveis não foram de forma algum influenciadas por precipitações. A estrutura caracterizada por apresentar

elevada transparéncia da água e zona eufótica extensa; os valores do íon amônio são considerados altos para a piscicultura; Entre os parâmetros analisados a água se enquadrava na categoria de Água Doce do tipo: 1; a atividade é lucrativa; não houve durante o cultivo nenhum parâmetro que pudesse gerar um impacto negativo no reservatório. De acordo com as afirmações dos pescadores, no entanto, observa-se a baixa disponibilidade do peixe no açude, a pesca predatória, a falta de fiscalização por parte dos órgãos competentes; o alto índice de analfabetismo; o P.S.F. como sendo o programa mais procurado pelos pescadores e familiares quando acometido de uma enfermidade e o Tucunaré (*Cichla spp.*).como sendo o peixe mais pescado do município.

**Palavras chaves:** tanques-rede, piscicultura, características limnológicas.

## 2. ABSTRACT

---

This work was developed in order to evaluate the production of Tilápis (*Oreochromis niloticus*) in tanks-net and its possible impacts done by the cultivation. It was also done to find out about the economical and social profile of the fish farmers and fishermen. Focusing on the fishermen either on urban or rural areas, it was used limnological codeterminants and several interviews through structured and semi-structured questionnaires. The study took place Coremas municipality which is located in 7° 01' 02" S and 37° 56' 48" W coordinates, in an altitude of 212m in Paraíba State. In this manner, samples were done in 07 points previously chosen. In the cultivation area, the collection were done in the surface of 05 tanks-net that were represented in the study by: T1, T2, T3, T4, and T5, resting 02 point. One of them was near the cultivation area named Braço and the other one was distant and it was named Capitation. The Physical Chemistry variables analyzed were: water temperature, transparency, pH, electrical conductivity, soluble oxygen, oxygen demand, NH<sub>3</sub>, NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, total phosphorus, sodium, potassium and the biometrical features of the specie. Statistically, the data was dealt by the measures of central tendency and significance test. The interviews tried to arise information about the level of education, family, dwellings, sanitation, family income, conditions of the cultivation, working time, species of fish, control politics and the social representation of the community. The survey took place in the summer season and there was no evidence of precipitation so the variables had no influence by this issue. The structure presents high water transparency and extensive euphotic zone; the values of ammonium ion is considered high to the fish farming. According to the analysed patterns the water is identified as sweet water type 1, it is a profitable activity, there was no evidence of a negative impact in the reservoirs. The community protested and affirmed that the major impacts were due to the low disposal of fish in the lakes, the predatory fishings, the lack of fiscalization by the

encharched people, the high rates of illiterate people and the P.S.F. (Family Health Program) being the program the most looked for by the fishermen and their family in case of disease and also the Tucunaré (*Cichla spp*) the most fished in the municipality.

**Key words:** tanks-net, pisciculture, limnological characterization

## 2. INTRODUÇÃO

---

A natureza começa a dar sinais pela exaustão de parte de seus recursos em certas áreas, demonstrando que o modelo de crescimento econômico da forma como vem sendo empregado, sem nenhum zelo pela fonte da matéria prima, põe em debate que futuro podemos oferecer aos nossos descendentes. Primar pela manutenção de tais recursos requer avaliar todas as interfaces: ecológica, social e econômica, de qualquer atividade produtiva.

Segundo Cavalcanti (1997), não se pode desprezar as relações entre o homem e a natureza que ditam o que é possível em face do que é desejável. O capital natural deve ser considerado diante do crescimento econômico, para que os custos do uso indiscriminado e inescrupuloso dos recursos naturais não sejam repassados às gerações futuras.

A busca do desenvolvimento sustentável reflete a incompetência da moderna economia em não considerar “finitude, entropia e dependência ecológica” (DALY & COBB, 1994).

Desta forma as atividades econômicas devem ser estabelecidas dentro dos preceitos legais e para tanto atender a todos os princípios ecológicos, mantendo a homeostasia ambiental, promovendo o desenvolvimento social e respeitando os atributos legais do empreendimento, assim sendo a aquicultura deve buscar ao máximo cumprir tais preceitos para que só assim possa promover o desenvolvimento sustentável.

A prática aquícola não mais está centrada na simples presença de organismos natantes, e sim no conhecimento e possível domínio das variáveis do sistema, resultando num produto de boa qualidade e ótima produtividade, consubstanciada não só pela economia de tempo e recursos para os produtores, mas principalmente por tornar-se compatível ao poder aquisitivo do consumidor (PÁDUA, 2000).

O potencial nordestino para criação de tilápia vem contemplar com os anseios de toda e qualquer região à medida que se soma a outras atividades de cunho comercial-sustentável, oferecendo melhores condições não só aos que praticam a piscicultura, mas também a toda uma dinâmica econômico-social.

Segundo Lovshin citado por Mesquita *et al.* (1993), a tilápia do Nilo (*O. niloticus*) é um dos peixes mais apropriados para cultivo. A ampla distribuição do gênero, principalmente em regiões tropicais e subtropicais, está associada à elevada tolerância que apresenta à variação das condições ambientais (CHERVINSKI, *apud* FERNANDES & RANTIN, 1989). A espécie *O. niloticus* é particularmente resistente a temperaturas mais altas (FERNANDES & RANTIN, 1986a e 1986b) e baixas concentrações de oxigênio dissolvido (MATHEUS, 1984), como também suportam altos níveis de amônia por períodos mais longos do que a maioria dos peixes, podendo-se desenvolver em águas com pH variando de 5,6 - ácido a 9,0 - alcalino (FITZSIMMONS, 1997). Vários autores relataram a tolerância da espécie a diferentes teores de salinidade: 11-29% (PHILLIPART & RUWET, 1982), 36% (AL-AMOUDI, 1987), 39% (GONZALES CORRE, 1988), e 50% (FINNEMAN KALLIO, 1988). Contudo sabe-se que a elevada salinidade pode inibir o crescimento e aumentar a taxa de mortalidade (DODET, 1992).

O desafio em tornar essa atividade economicamente emergente, apesar de sua origem milenar, adequando-a ao modelo de sustentabilidade, implica buscar novas dimensões à racionalidade que move a produção de conhecimento e as práticas do setor (ASSAD & BURSZTYN, 2000).

O potencial de produção dos recursos hídricos vem sendo apontado por muitos pesquisadores como sendo um celeiro mundial com múltiplas alternativas para o suprimento alimentar da população. Nesse contexto, a piscicultura desenvolveu-se rapidamente em vários

países, devido à capacidade que apresenta de ofertarem alimento saudável e rico em nutrientes (JÚNIOR, 2003).

A produção de peixes em sistemas intensivos implica em maiores investimentos na implantação do projeto e na construção dos tanques e, também, em maiores despesas com gestão especializada e de custeio com energia elétrica e rações de melhor qualidade (CASTAGNOLLI, 2000). Embora apresentando produtividade mais elevada do que o sistema convencional, acúmulo de substâncias tóxicas, como amônia e nitrito, pode causar rápida deterioração da água, e nisto reside a importância de se administrar determinados parâmetros para assegurar a viabilidade do sistema (EBERLING *et al.*, 1997).

A qualidade da água, dada a sua condição de fator limitante para a sobrevivência dos peixes, desde a eclosão dos ovos até o estágio adulto, requer um monitoramento criterioso. Assim, estudos com enfoque para dinâmica aquática em viveiros de piscicultura são de grande importância, uma vez que podem indicar as relações básicas entre fatores bióticos e abióticos deste ambiente (JÚNIOR, 2003).

A água é um recurso natural de valor inestimável. Mais que um insumo indispensável à produção e um recurso estratégico para o desenvolvimento econômico, é vital para a manutenção dos ciclos biológicos, geológicos e químicos que mantém em equilíbrio os ecossistemas. É ainda uma referência cultural e um bem social indispensável à adequada qualidade de vida da população (CAPOBIANCO, 1999).

Utilizar o meio dulcícola para tal atividade requer cuidados com toda a comunidade de seres vivos deste ambiente, assim como as características abióticas, ambos caracteres são fundamentais para a qualidade da água.

A qualidade da água está diretamente relacionada com a finalidade do seu uso, sendo resultante de fenômenos naturais e da atuação do homem. Generalizando, é função do uso e da ocupação da bacia hidrográfica. Em contraposição à qualidade existente de uma

determinada água, tem-se a qualidade desejável para esta água, portanto a qualidade desejada da água está condicionada aos fins a que se destina (SPERLING, 1996).

O fácil acesso à pesca nos açudes públicos e particulares e o baixo preço tornam as tilápias acessíveis à grande parte da população nordestina. Estima-se que 23.415 pessoas dependeram diretamente da pesca em 96 açudes do DNOCS e que 51.096 tiveram a pesca continental como única fonte de renda (GURGEL, 1989).

Poucos são os trabalhos efetivos nessa temática, e quando tratamos em termos de estudos *in loco* esse índice é ainda menor, da mesma forma quando optamos pelo local de estudo, coremas pois trata-se de um dos maiores reservatórios hídricos do país.

A cidade de Coremas possui o maior reservatório hídrico do estado da Paraíba estando entre os três maiores açudes do Nordeste. A atividade econômica deste logradouro reside na pesca, quando entre as décadas de 70 e 80 era o maior produtor de pescado do estado. Semanalmente, Coremas exporta toneladas de peixe para estados vizinhos como Ceará, Alagoas, Rio Grande do Norte e para o próprio estado tendo como principais centros consumidores a capital João Pessoa e no interior Campina Grande. Porém, já há bastante tempo que os pescadores reclamam da queda do pescado.

A cidade possui pequenos piscicultores tanto de tanques-rede como em viveiros distribuídos pelo perímetro do manancial, bem como cooperativas como a COMPESCA, e colônia de pescadores que encontram problemas para o bom desempenho da atividade, muitos destes buscam financiamentos junto ao Banco do Nordeste. Há um interesse em tornar a região em um grande centro de produção e beneficiamento do peixe com: produção de filé beneficiamento do couro da tilápia e das espinhas para complemento de adubos.

Existe um ambicioso projeto no Ministério da Integração desde a construção da barragem entre as décadas de 40 e 50, denominado de Meridiano 38 objetivando-se a implantação de um pólo de desenvolvimento (SOUSA, 2002).

O presente estudo destaca fatores inerentes à interação entre os peixes e as características limnológicas que regem a dinâmica dulcícola, especialmente na região Nordeste. Além de todo o sinergismo que deve existir nesse ambiente, busca-se avaliar as interações existentes como positivas e/ou negativas dos impactos gerados por sistemas de criação de peixes, confrontando com a legislação vigente no país (Resolução do CONAMA Nº 20/1986, LEI Nº 9433/1977), incluindo aspectos relativos à inserção da piscicultura no conceito de desenvolvimento sustentável no gerenciamento das bacias hidrográficas, rumo à sustentabilidade econômica, social, ecológica, espacial e cultural (ARANA, 1999).

A instalação do referido estudo vem colaborar com os piscicultores, promovendo melhor gerenciamento no manejo dos peixes, destacando a importância da conservação da boa qualidade de água, por ser fonte de vida, e exaltando estrutura ecológica que possui, por dar subsídio econômica, social a grande parte a população, como também instigar associações e governo usar essa potencialidade local como “ponta de flecha” de muitos outros projetos que promovam o desenvolvimento da região.

### 3. OBJETIVOS

---

#### 3.1 Objetivo Geral

Avaliar se a atividade da tilapicultura estabelecida como um recurso pesqueiro e sua alta viabilidade produtiva no açude Coremas, contribui de maneira significativa para o desenvolvimento social e econômico em âmbito local, resguardando os preceitos de sustentabilidade hídrica do reservatório.

Neste contexto as delimitações específicas são:

- Monitorar um ciclo de criação da tilápia *Oreochromis niloticus* em ambientes de tanque-rede, com ênfase nos dados biométricos;
- Avaliar a influência da atividade de tilapicultura na qualidade da água em relação às características físicas, químicas e biológicas do açude Coremas;
- Caracterizar a condição sócio-econômica do piscicultor envolvidos diretamente no cultivo de tilápia em tanque-rede;
- Caracterizar as condições sócio-econômicas da comunidade de pescadores do município de Coremas-PB;
- Reunir informações científicas sobre a atividade para aconselhamento aos futuros empreendimentos, principalmente em relação ao uso do recurso pesqueiro e na qualidade da água.

## 4. REFERENCIAL TEÓRICO

---

Pode-se atribuir à Tilápia do Nilo o sucesso na produção de alevinos nas estações de piscicultura do Nordeste, no intuito de fomentar as pescarias, e desde 1970 esta tem sido a espécie mais utilizada nos reservatórios da região, contribuindo com um grande número de alevinos liberados por área (JÚNIOR, 2003).

A pesca da tilápia nos reservatórios nordestinos é do tipo artesanal, noturna ou diurna, e utiliza principalmente redes de espera, tarrafas e anzóis sendo capturadas em áreas de menor profundidade, por canoas (FONTENELE, 1969; SILVA, 1981; DOURADO, 1981; ABREU & SILVA, 1987).

É constante a queda do número de pescadores profissionais, devido à queda na produção de pescado, devido à baixa na relação área/volume causado pelo déficit nas estiagens seguidas que assolam a região, da mesma forma com a utilização da pesca de subsistência (SILVA, 1981; ABREU & SILVA, 1987; BURGOS & SILVA, 1989; GURGEL, 1989; SILVA, 1999).

De acordo com Gurgel (1998), o Nordeste destaca-se como o maior produtor de pescado do Brasil, sendo o Ceará o estado que lidera a produção dentre os estados da região.

Dados do DNOCS revelam rápida expansão da tilapicultura no Nordeste, e informam que em 1998 a região produziu, em criação cerca de 1.500t de tilápias representando 12,7% da produção nacional, com mais de 500 viveiros estocados, utilizando várias espécies incluindo reversão sexual da Tilápia do Nilo (BRASIL, 1999).

Nas criações intensivas em viveiros são utilizados machos das tilápias do Nilo, principalmente da linhagem tailandesa e vermelha, obtidos por reversão sexual, em densidades de estocagem de 20,0 a 30,0mil peixes/ha, podendo chegar a 60,0mil/ha,

alimentados com ração industrial, peletizada ou extrusada, com elevado teor protéico, verificando ciclos de criação de até 6 meses, para as tilápias, em regime de monocultivo, verificando-se também o policultivo com carpa e tambaqui (SILVA, 1999).

Com a implantação do Programa de Desenvolvimento da Aqüicultura no Nordeste (PRODANE) será incrementado a tilapicultura em viveiros, tanques-rede, bem como nos açudes nordestinos (BRASIL, 1999).

A estabilidade do resíduo orgânico na água é alcançada pela interação entre bactérias, protozoários e algas. O período de tempo exigido para estabilização é afetado por parâmetros ambientais como luminosidade, temperatura, pH e disponibilidade de oxigênio, bem como a presença ou ausência de compostos tóxicos como pesticidas, metais pesados, amônia e detergentes (McGARRY *et al.* 1977; NASH & BROWN, 1980).

De acordo com Woynarovich (1985), os peixes contribuem para elevar a produtividade biológica dos viveiros de várias maneiras: mantendo em circulação substâncias orgânicas; liberando CO<sub>2</sub>; adubando a água com suas excreções; solubilizando o ambiente através do revolvimento do solo; promovendo o crescimento de certos organismos, especialmente os produtores primários, como o fitoplâncton; aproveitando a matéria orgânica descartada nos diversos níveis tróficos, atividade esta realizada pelos peixes iliófagos, considerados “recuperadores” de energia.

Em tanques de criação de peixes são elevadas as concentrações de cálcio, alcalinidade e os valores de pH, todos associados com alta produção de peixes, estando tais fatores relacionados com a remoção de fosfato em lagoas de maturação (HEPHER & SCHROEDER, 1977; BOYD, 2000).

De acordo com Matheus (1986) os peixes concorrem para a instalação de um ambiente mais aceitável e homogêneo através do consumo do excesso de fitoplâncton, concluindo que os peixes, além de manter o controle da população de zooplâncton em números compatíveis

com o bom sistema de tratamento, promovem a circulação e mistura desejável à água através de sua movimentação e hábito de “agitá” o sedimento.

Trabalhando com tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) Matheus (1986), verificou que a melhoria da qualidade de água é uma decorrência do hábito da espécie, e que a tilápia do Nilo pode se alimentar da própria matéria orgânica do esgoto e dos detritos depositados no sedimento, evitando assim, de modo natural, o acúmulo excessivo de lodo e, consequentemente, de zonas anóxicas, além de diminuir a carga orgânica efetiva de entrada.

Desde o seu surgimento na década de 70 a biomanipulação que trata das interferências humanas na cadeia trófica de forma intencional, tem tido os mais promissores resultados (SHAPIRO & WRIGHT, 1984; SPATARU & GOPHEN, 1985; LAZZARO, 1987; SPENCER & KING, 1987; POST & McQUEEN, 1987; HOSPER, 1989; DONK *et al.* 1990). De acordo com Shapiro, *et al.* (1982), a biomanipulação é qualquer intervenção nos mecanismos internos de funcionamento dos ecossistemas aquáticos visando promover melhorias na qualidade da água. Em sua maioria investigam o papel dos peixes planctofágicos como reguladores dos níveis inferiores da cadeia trófica.

A sobrepesca comercial ou artesanal vem causando um declínio constante nas populações de peixes das águas interiores do Brasil. Este fato, aliado ao temor de que os peixes capturados na natureza possam estar contaminados com mercúrio das minerações de ouro, tem estimulado o desenvolvimento da piscicultura (Castagnolli, 1995).

Mais de 80% do território brasileiro está localizado na região tropical drenada por duas grandes bacias hidrográficas, a bacia Amazônica e a do Paraná-Paraguai. Nesta última, que cobre o Brasil central, e na bacia do São Francisco, que drena as regiões sudeste e noroeste do país, existem mais de 100 grandes reservatórios e barragens, para fins de geração de energia e armazenamento de água, compreendendo mais de 5 milhões de hectares de lâmina d'água de água doce. O potencial de exploração deste sistema para piscicultura semi-intensiva ou

intensiva é muito grande (Castagnolli, 1995). Associado a condições climáticas adequadas e a disponibilidade de rações completas e balanceadas para piscicultura intensiva, permite uma grande expansão da piscicultura em tanques-rede no país (Cyrino *et al.*, 1998; Zaniboni, 1997; Carneiro *et al.*, 1999a).

A tilápia vem ocupando lugar de destaque na piscicultura em tanques-rede por ser uma espécie precoce, de rápido crescimento e apresentar excelente desempenho em sistemas intensivos de produção (Balarin *et al.*, 1982).

Existe uma carência em pesquisa mais recentes que venham a demonstrar a tilapicultura em tanques-rede ou gaiolas como uma técnica viável e de alta produtividade (Bozano *et al.*, 1999). Segundo Conte (2002), esta é uma das razões ao qual muitos produtores e empresários rurais relutam em investir neste sistema de produção em escala comercial.

Borgetti & Canzi (1993) falam sobre a tolerância térmica dos peixes e temperaturas ótimas para crescimento, resistência a doenças, entre outros. Como os peixes são animais pecilotérmicos, ou seja, sua temperatura corporal se altera de acordo com a temperatura da água, a dinâmica de crescimento muscular não é só determinada pela genética dos peixes, mas também pelas condições ambientais, sendo a temperatura da água o principal determinante do crescimento desses animais (Weatherley & Gill, 1987).

A essa faixa de conforto térmico para uma espécie, quanto maior a temperatura maior será a atividade metabólica, o consumo de alimento e, consequentemente, o crescimento (Carneiro *et al.*, 1999c; Meade, 1989). Lowe-McConnel, (1975) cada espécie tem uma faixa ideal de temperatura para que se tenha um bom crescimento, reprodução e a minimização do estresse. Para peixes de águas quentes ou tropicais como a tilápia do Nilo, a faixa de temperatura de 26 a 30°C é considerada ideal para o crescimento. Em temperaturas abaixo de 24°C , o consumo de alimento torna-se reduzido e abaixo de 18°C cessa completamente. Temperaturas de 10 a 14°C são letais para a maioria dos peixes tropicais.

A utilização do disco de Secchi para verificar a transparência da água, capacidade de penetração da luz, é muito usada em tanques e represas destinados a aquicultura, como indicador da concentração de fitoplâncton e da possibilidade de níveis críticos de oxigênio dissolvido (OD) (Jamu *et al.*, 1999). Sob condições de transparência maior que 40 cm é muito rara a ocorrência de níveis de OD abaixo de 2 mg/L. O crescimento da biomassa plástônica depende dos processos fotossintéticos e do fitoplâncton. Através da fotossíntese, o fitoplâncton produz de 50 a 95% do oxigênio nos sistemas aquáticos, porém chega a consumir cerca de 50 a 80% do OD, em processos respiratórios. Portanto um equilíbrio entre fotossíntese e respiração é pré-requisito para a manutenção de uma constante composição química da água (Boyd, 1990).

O OD é o parâmetro de qualidade de água de maior importância para o crescimento e desempenho dos peixes em regimes de criação intensiva. Em projetos de piscicultura na Costa do Marfim, tilápias do Nilo sobreviveram em concentrações de 0,7 mgOD/L, ou 9% da saturação, por vários dias (Coche, 1982). Tilápias são extremamente tolerantes a baixos níveis de OD na água, no entanto o nível de 3,0 mgOD/L deve ser considerado como o limite inferior para criação de tilápias em gaiolas, já que de acordo com Zonneveld & Fadhli (1991) observaram que o OD tem influência direta na taxa de ingestão de alimentos pelos peixes, pois abaixo deste valor ocorre decréscimo na taxa de crescimento dos peixes.

No que tange ao pH faixa considerada ideal para a produção da maioria dos peixes é de 6,5 e 9,0 (Boyd, 1990).

No sistema intensivo os piscicultores tem que monitorar a qualidade da água e estabelecer o posicionamento de forma correta dos tanques-rede nos corpos aquáticos para o sucesso do cultivo já que os peixes estando confinados em tanques-rede não tem como se deslocar para locais de melhor qualidade da água (Balarin & Haller, 1982; Beveridge, 1987).

Os aspectos negativos referentes à qualidade dos sistemas produtivo estão associados com as questões ambientais da despesca e métodos de produção, presença de antibióticos e técnicas de melhoramento genético. A segurança e qualidade dos produtos de aquicultura dependerão da proteção ambiental, através da seleção de locais produtivos com suprimentos de água livre de contaminação química e microbiológica (PATERSON *et al.*, 1997).

A densidade é outro fator importante nesta atividade, já que está relacionada com estresse, enriquecimento das águas e suas variáveis físico-químicas. Conte (2002), em seu estudo observou que obteve melhores resultados de produtividade com as densidades de 500 a 600 peixes/m<sup>3</sup> do que com densidades de 300 a 400 peixes/m<sup>3</sup>, muito embora o autor recomende não ultrapassar de 150 Kg de peixes/m<sup>3</sup> devido ao aumento dos níveis de enriquecimento da água, destacando que locais para instalação de tanques-rede devem apresentar o mínimo possível de eutrofização da água.

Peixes capturados em ambientes livres de poluição ao oferecem riscos para a saúde do consumidor, podem ser considerados alimentos de baixo risco sanitário. Entretanto, no que cabe à contaminação ambiental exacerbada, o consumo de peixes produzidos confere maior risco higiênico-sanitário que peixes capturados em ambientes não poluídos (REILLY & KAFERSTEIN, 1997). A qualidade microbiológica de peixes pode também estar associada com o tipo de sistema produtivo empregado (NEDOLUHA & WESTHOFF, 1995; PULLELA *et al.*, 1998). Os fertilizantes orgânicos para adubação dos criatórios são potencialmente mais perigosos em termos sanitários que os demais.

Enquanto os animais estiverem vivos, a musculatura íntegra de peixes sadios é considerada estéril, devido à proteção do sistema imunológico, do peritônio e da epiderme, (NICKELSON II & FINNE, 1992; HAYES, 1993). A patogenicidade bacteriana dependerá da densidade de retenção associado à virulência dos patógenos presentes na água (McFETERS *et al.*, 1974). *Salmonella sp.* e *Escherichia coli* enteropatogênica podem ser freqüentemente

isoladas de peixes fluviais recentemente capturados, provenientes de ambientes contaminados por dejetos humanos ou animais (BOCEK *et al.*, 1992).

A dinâmica que rege a transmissão de doenças entéricas após o consumo de alimentos à base de pescado pode estar relacionada com a ingestão de peixes contaminados no ambiente hídrico e por manipulação inadequada (ANDREWS, *et al.*, 1977; PAL & GUPTA, 1992; HAYES, 1993). Alto grau de contaminação bacteriana presente nas vísceras dos peixes pode acarretar contaminação cruzada na carne durante a evisceração (LEUNG *et al.*, 1992).

## 5. MATERIAL E MÉTODOS

---

### 5.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Coremas município do estado da Paraíba-BR, possui uma área territorial de 425 Km<sup>2</sup> ocupando 0,75% do território estadual e 13,14% da micro região da depressão do Alto Piranhas 95.

O sistema hídrico Estevam Marinho (Coremas)-Mãe d'água na (tabela 1) com capacidade de 1.358.000.000 m<sup>3</sup> localiza-se na cidade e Coremas estado da Paraíba, micro região da depressão do Alto Piranhas 95, com clima semi-árido, no alto sertão paraibano, com temperaturas variando entre a máxima de 34 °C e a mínima de 23°C, possuindo duas estações bem definidas, o inverno, que vai de fevereiro a junho e o verão na maior parte do ano. Fica localizado nas coordenadas 7°01'02"S e 37°56'48"W a uma altitude de 212m.

O rio Piancó, temporário, principal afluente do açude Estevam Marinho (Coremas), nasce na Serra Dona Inês, em Conceição-PB, e banha inúmeros municípios conhecidos como o famoso Vale do Piancó, do qual Coremas faz parte. O rio Piancó recebe a contribuição dos seguintes rios ou riachos (seus afluentes): pela margem direita, o riacho da Oiticica, riacho Santana, Piancozinho, rio Gravatá e o rio Genipapo; pela margem esquerda, o rio Santa Maria, riacho da Chatinha e da Cachoeira.

Tabela 01: Características Técnicas dos açudes Coremas- Mãe D'água, DNOCS.

CARACTERÍSTICAS GERAIS	COREMAS	MÃE D'ÁGUA
Capacidade	720.000 000 m3	638.000 000 m3
Localização	Coremas-PB	Coremas-PB
Sistema	Piranhas	Piranhas
Rio	Piancó	Aguiar
Bacia Hidrográfica	6.840 km2	1.128 km2
Bacia Hidráulica	5.950 há	3.844 ha
Precipitação Média Anual	860 mm	870 mm



Foto: DNOCS

Figura 01: Foto dos açudes Estevam Marinho-Mãe D'água, e do município de Coremas-PB.

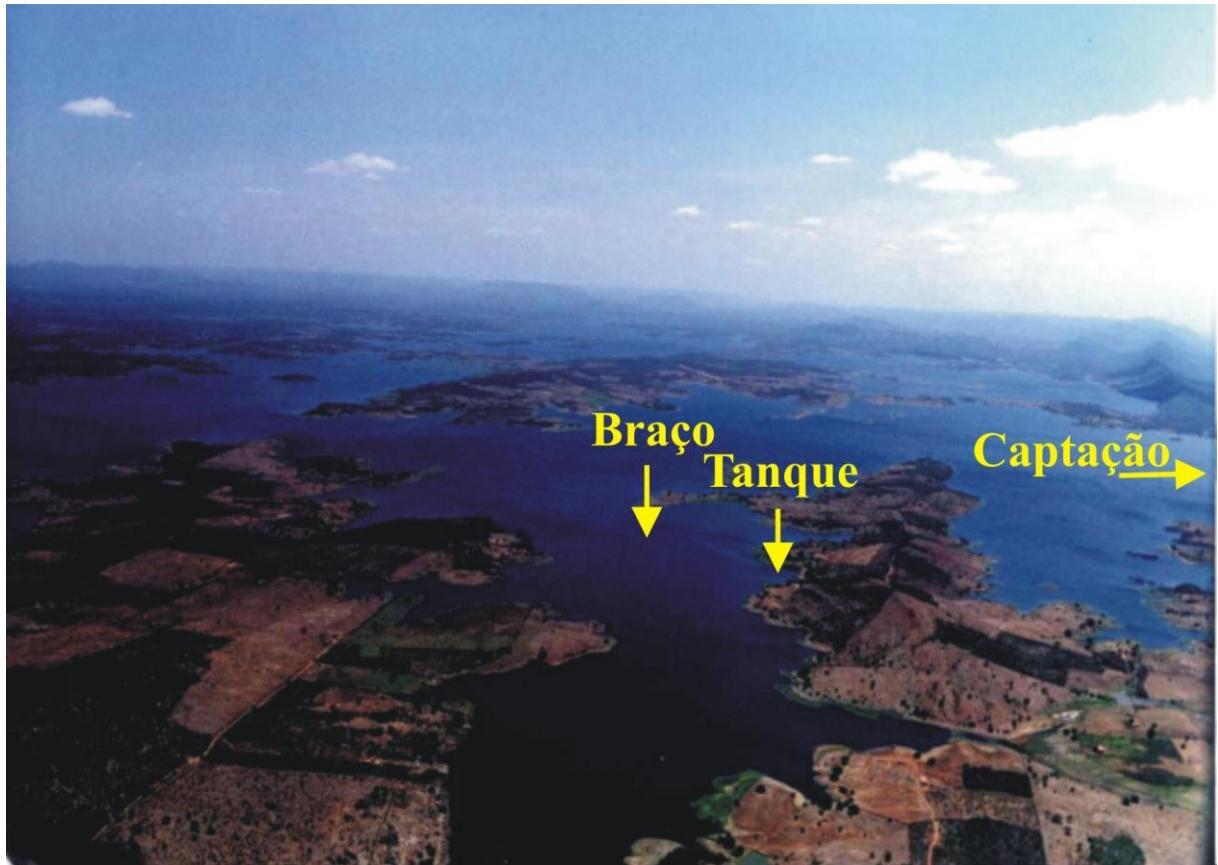


Figura 02: Localização dos pontos de coleta no reservatório de Coremas-PB.

As bacias hidrográficas dos açudes Coremas e Mãe D'água (figura 1) formam uma bacia de captação que mede cerca de 8.000 Km<sup>2</sup> e são ligadas por um canal vertedor (sangradouro), formando então um conjunto ligado para efeito de sangria, ou seja, um lago único com uma superfície líquida de 9.794 hectares, na cota de repleção máxima. Calculou-se a seção do canal de ligação de maneira a dar vazão nas condições mais desfavoráveis de ocorrência, a uma descarga máxima de reforço do Coremas para o Mãe D'água, de 12 m<sup>3</sup>/.

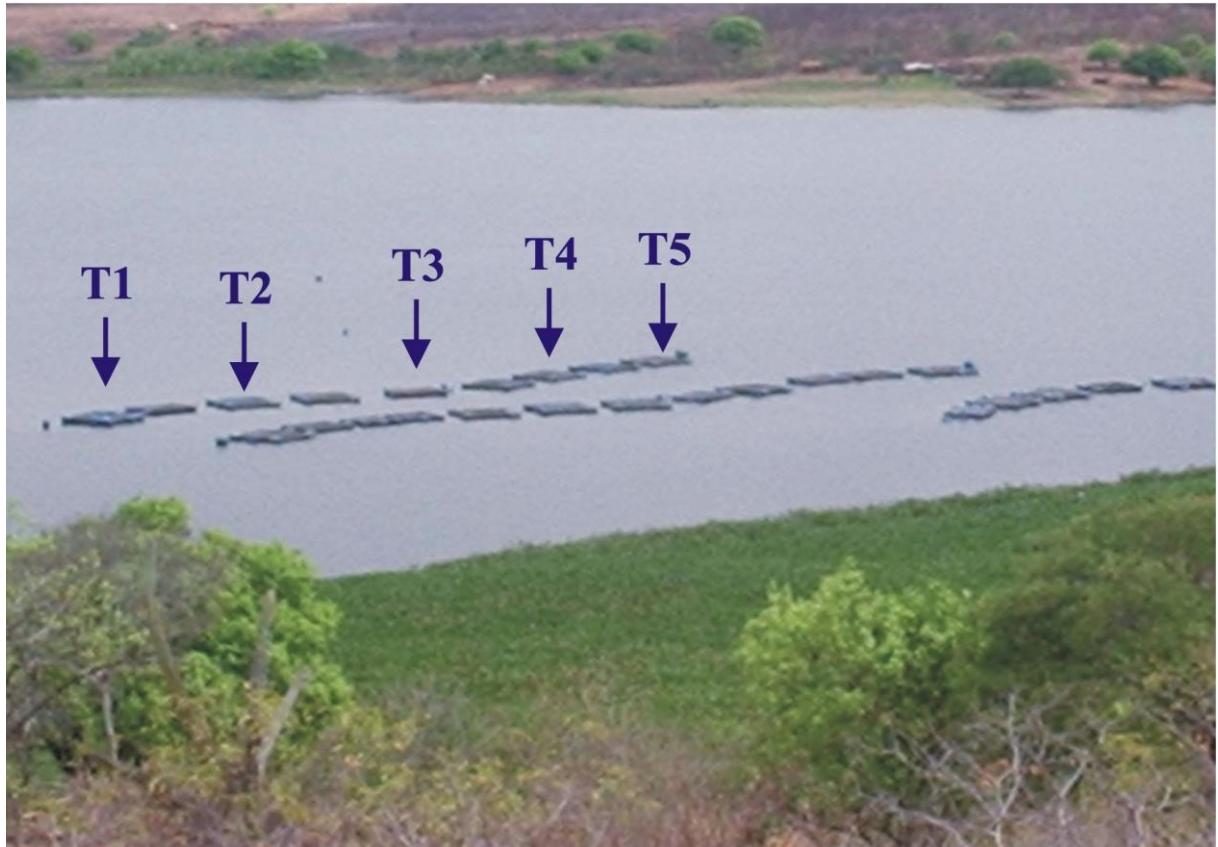


Figura 03: Área de cultivo de tilápia no açude Estevam Marinho em Coremas.

## 5.2 VARIÁVEIS FÍSICAS E QUÍMICAS DA ÁGUA

- Transparência da água (m) – Para medir a transparência da água utilizou-se o disco de Secchi no qual evidencia a visibilidade do disco de Secchi (VDS).
- Temperatura da água (°C) - Foi determinada por um termômetro digital.
- pH: Utilizou-se um medidor de pH digital, portátil da marca Hanna modelo B-213,
- Condutividade elétrica ( $\mu\text{S cm}^{-1}$ ) – Usado para tanto um condutivímetro digital, portátil da COLE-PARMER.

- Oxigênio dissolvido ( $\text{mgO}_2\text{L}^{-1}$ ) –Foi determinado pelo método de Winkler descrito em Golterman *et al.* (1978), coletando-se apenas água da superfície de cada ponto de coleta.
- Nutrientes inorgânicos: Para as análises de nutrientes inorgânicos, as amostras foram filtradas com filtro de fibra de vidro Whatman GF/C de 47mm de diâmetro, colocadas em frascos de polietileno e congeladas para posterior análise. As amostras não filtradas foram utilizadas para determinar a concentração de fósforo total. A determinação das concentrações do íon amônio seguiu as técnicas descritas em Mackereth *et al.* (1978), o fósforo total e nitrato, segundo o Standard Methods (APHA, 1995),

### **5.3 DESCRIÇÃO DA ESPÉCIE**

No experimento foram utilizados animais da espécie Tilápia nilótica ou Tilápia do Nilo – *Oreochromis niloticus*. O grupo de peixes conhecido como tilápias pertence a família Cichlidae, anteriormente agrupada pela semelhança morfológica em único gênero, Tilápia. A classificação sistemática das tilápias é a seguinte (Lowe-McConnel & Pullin, 1985; Carvalho, 1987)

Reino: Animália

Filo: Chordata

Subfilo: Vertebrata

Classe: Osteichthyes

Subclasse: Actinopterygii

Ordem: Perciformes

Subordem: Percoidei

Família: Cichlidae

Sub-família: Tilapiinae

Tribo: Tilapiini

Gêneros: Tilapia, Oreochromis, Tristamela, Sarotherodon e Danakilia

Espécie: *Oreochromis niloticus*

Linhagem: Chitralada

Os animais utilizados são adquiridos pelos piscicultores da região na estação de piscicultura do Estado do Paraná, que são provenientes de um processo de incubação artificial. Neste processo, após a desova e fertilização, os ovos permanecem na cavidade bucal da fêmea por cerca de 24 a 48 horas, sendo então retirados após a lavagem bucal e submetidos ao processo de incubação em recipientes plásticos. O transporte destes animais é feito através

de veículos com carroceria no começo do período vespertino buscando o máximo de cuidados, evitando estresse do animal.

Foi realizado o monitoramento da produtividade de 5 tanques-rede durante um ciclo de produção da tilápia.

Utilizaremos o complexo hídrico Açude Estevam Marinho (Coremas), que fornece, para consumo humano da cidade de Coremas, para o Canal da “Redenção”, Adutora Vale do Sabugi, e para a criação de peixes em tanques-rede.

#### **5.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E CONDIÇÕES DE CULTIVO**

O experimento foi montado de forma casualizada, visando avaliar a dinâmica dos fatores bióticos e abióticos em relação à qualidade da água de captação e de uso, nos quatro ambientes distintos.

A distribuição dos alevinos foi feita em um delineamento experimental com tratamentos ao acaso, determinando periodicamente o crescimento através do ganho de peso médio em gramas (peso final menos peso inicial) e comprimento médio em centímetros (comprimento final menos comprimento inicial).

Monitoramento da produtividade de 5 tanques-rede e durante um ciclo de produção da tilápia.

Os tanques-rede que foram utilizados no projeto são os mesmos que são usados na tilapicultura no Nordeste brasileiro, construídos com armação de canos de plástico (PVC) de 25 ou 40 mm e telas de plástico ou de arame grosso, plastificado, malhas de 13 a 25 mm, nos de engorda. Como flutuadores serão usados, recipientes de plástico (PVC) de 100 ou 150l, vedados nas extremidades, tambores de plástico. As dimensões dos tanques-rede a serem utilizados são 2,00 x 2,00 x 2,00 m, possuindo 8 m<sup>3</sup>.

## 5.5 AMOSTRAGEM BIOMÉTRICA

Biometrias, realizou-se com intervalos de 21 dias, anotando sempre o peso (g) e comprimento (cm) dos animais, os peixes capturados com rede de malha 10 mm de lado (medido entre as duas junções consecutivas). O tamanho das amostras, escolhidas ao acaso, para cada biometria. Coletando-se em cada tanque-rede em estudo 5 exemplares totalizando 25 exemplares. A Densidade de Estocagem (DE) é de 208,3 peixes por m<sup>3</sup>.

Os peixes foram retirados ao acaso e colocados em baldes de polipropileno, com capacidade para 40,0 L, a partir daí os peixes serão retirados do balde, medidos e pesados individualmente, usando uma fita métrica graduado em centímetros e uma balança eletrônica com divisões de uma casa decimal de acordo com Vazzoler (1981), em seguida os dados serão registrados em formulários apropriados. Ao término da biometria, os peixes foram colocados nos respectivos baldes, e então recolocados nos seus respectivos tanques-rede.

## 5.7ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas da água realizadas em única coleta, no laboratório de tecnologia de alimentos UFPB, sendo as amostras coletadas pela manhã em para todas as coletas, usando sempre recipiente plástico devidamente estéril adquirido na laboratório. As amostras foram devidamente acondicionadas em baixas temperaturas com o devido cuidado para que não congelasse realizando as seguintes análises: contagem de coliformes totais, coliformes fecais e bactérias aeróbias mesófilas (UFC/g).

As análises foram realizadas através das metodologias preconizadas por APHA (1995).

## **5.8 ANÁLISE SÓCIO-ECONÔMICA**

Para caracterização sócio-econômica da comunidade, foi feito inicialmente um levantamento de dados em órgãos governamentais, anuários estatísticos e organização do setor terciário, buscando informações que caracterizem a comunidade e a sua relação com a atividade pesqueira. Em seguida foi aplicado um questionário estruturado junto à população para caracterizar o perfil sócio-econômico dos indivíduos usuários do recurso pesqueiro e as suas expectativas sócio-produtivas e ambientais referentes à atividade.

## **5.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA**

O tratamento estatístico foi feito a partir da análise descritiva através da média aritmética como medida de tendência central. O grau de dispersão absoluto foi medido através do desvio padrão. Com a finalidade de estabelecer o nível de significância dos valores obtidos para as diferentes estações de coleta, profundidades e épocas de amostragem, foram utilizadas técnicas de análise de variância de uma via (ANOVA) com nível de significância de 5% usando o programa estatístico InStat para Windows, versão 3.0.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

---

### 6.1 Variáveis Físicas e Químicas da água

Os meses nos quais foram realizadas as coletas, de julho a novembro, na região é caracterizado como seca, período de estiagem, que de fato não ocorreu nenhuma chuva portanto não houve registros pluviométricos.

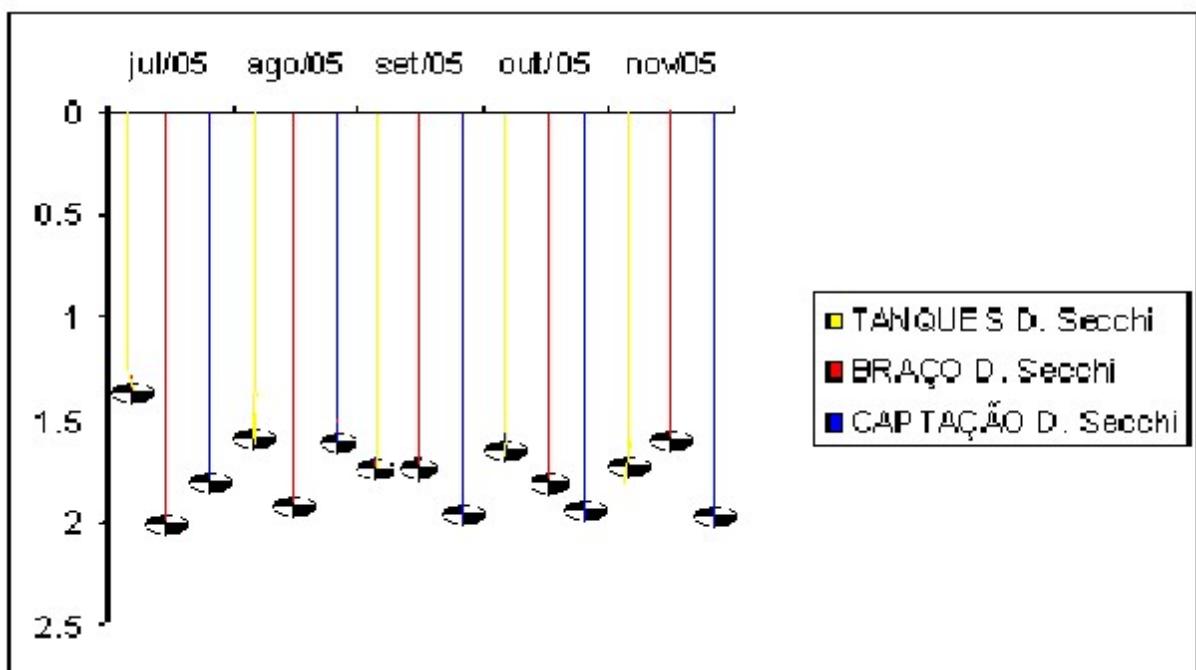


Figura 04 : Valores médios do disco de secchi nos pontos da coleta no açude Estevam Marinho, em Coremas-PB.

**Tabela 02:** Valores médios do disco de Secchi, Zona eufótica ( $Z_{eu}$ ) e do coeficiente de atenuação vertical de luz (K) do reservatório Estevam Marinho, entre os meses julho e novembro de 2005.

Propriedades Ópticas (m)		Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
<b>TANQUES-REDE</b>	D. Secchi	1,43	1,44	1,6	1,6	1,62
	$Z_{eu}$	3,861	3,888	4,32	4,32	4,374
<b>BRAÇO</b>	D. Secchi	1,96	1,87	1,72	1,75	1,7
	$Z_{eu}$	5,292	5,049	4,644	4,59	4,59
<b>CAPTAÇÃO</b>	D. Secchi	1,75	1,5	1,89	1,84	1,89
	$Z_{eu}$	4,725	4,05	5,103	4,968	5,103

A transparência da água é a medição da visibilidade do disco de Secchi (VDS), e fornece uma estimativa confiável da profundidade da Zona eufótica, para quando o material que oferece barreira à penetração da luz é de origem orgânica, consequentemente, do processo de produção.

Pelo exposto na tabela (02), a luz penetra por mais de 80% da profundidade do tanque-rede, estabelecendo desta forma uma produção de oxigênio em quase todo o tanque, assim sendo mesmo que haja estratificação térmica ela não é acompanhada de queda significativa de oxigênio dissolvido.

Quanto às propriedades ópticas da água figura (04), em todos os pontos de coletas encontramos uma transparência elevada, portanto uma zona eufótica extensa. Não houve diferenças significativas entre o braço e a captação tais diferenças só podem ser observadas entre o tanque-rede e os outros dois pontos, onde podemos verificar uma diferença de 0,53 m entre o tanque-rede e o braço, mesmo os menores valores encontrados nos tanques na medida VDS, tais valores são considerados como altos.

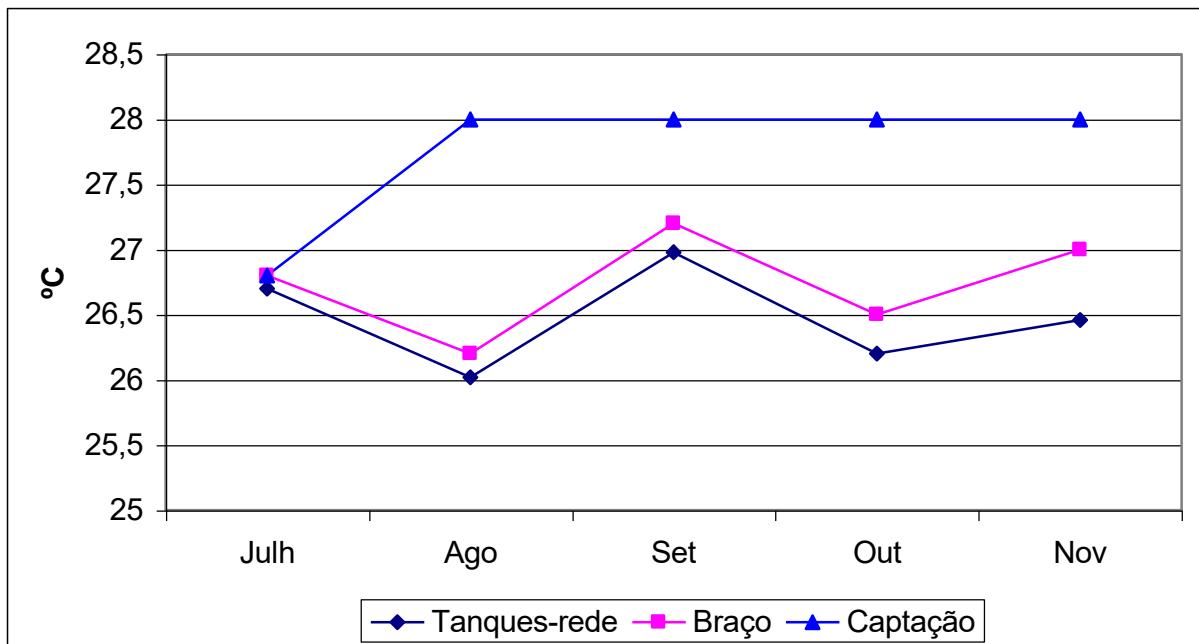
Em si tratando de lagos, reservatórios, a maior parte das partículas da coluna d'água pertencem ao fitoplâncton, podendo assim estabelecer uma estimativa empírica da quantidade

do fitoplâncton através da medida da transparência assim sendo pode ser utilizado como indicador de baixas concentrações de oxigênio dissolvido (OD), isso em período de estiagem no qual não a o transporte de material de encosta, através da lixiviação. Portanto, a verificação da transparência deve ser usada como um indicativo da densidade planctônica e da possibilidade de ocorrência de níveis críticos de oxigênio dissolvido durante o período noturno.

De acordo com Mardini & Mardini (2000), a medida de VDS ideal é entre 0,30 e 0,40 m de profundidade, indicando com isso uma produção biológica ideal para o cultivo de peixes. Acrescenta ainda que profundidades superiores a 0,30 m indicam pouca produtividade, havendo necessidade de fertilização, arraçoamento.

No trabalho realizado por Menezes & Beyruth (2003) observaram o nº de táxons e suas densidades, onde verificou valores bem maiores no tanque-rede do que em outros pontos da sua coleta.

A temperatura entre os tanques-rede pode se verificar valores máximos de 26,98 °C, mínimo de 26,02 °C tendo como média entre os tanques e os meses que ocorreram as coletas 26,47 °C. O que também pode ser verificado nos outros pontos conforme figura (05).



**Figura 05:** Valores médios da temperatura em °C nos ponto de coleta do reservatório Estevam Marinho, em Coremas-PB, entre os meses de julho a novembro.

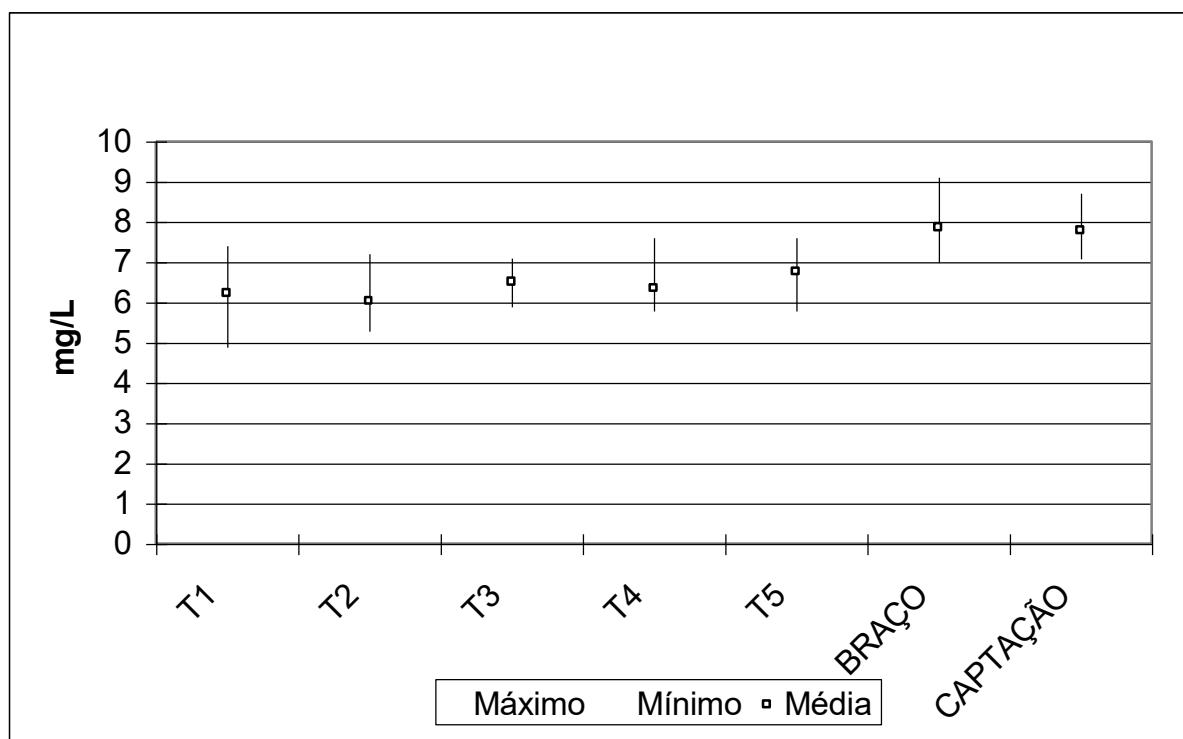
De acordo com (Wohlfath & Hulata, 1981) *apud* Winckler-Sosonski & Leboute (2000) Valores de temperaturas ótimos para o cultivo consequentemente o bom crescimento da tilápia estão entre 26 e 28°C, havendo boa taxa de crescimento entre 24 e 32°C. Temperaturas abaixo de 10°C são letais. Winckler-Sosonski & Leboute (2000), a questão da temperatura torna-se crítico em sistema confinamento, uma vez que a restrição de espaço limita seu deslocamento para procurar condições de temperatura mais adequadas.

A quantidade de oxigênio dissolvido na água durante os meses em que foi realizada a coleta mostrou valores ótimos para o cultivo. De acordo com a figura (06), encontramos no braço o valor máximo de 9,1 mg/L, mínimo de 7,0 mg/L estabelecendo uma média de 7,9 mg/L, a captação o valor máximo foi de 8,7 mg/L, valor mínimo 7,4 mg/L, com uma média de 7,8 mg/L não havendo diferenças significativas como foram observadas no tanque-rede, com valores máximo, mínimo e média de respectivamente 7,6 mg/L, 4,9 mg/L e 6,4 mg/L.

Desta forma concluímos que os menores valores entre os pontos encontrados ocorreram no tanque-rede devido ao arraçoamento e também a maior densidade de

organismos. Mesmo sendo o ponto que tenha apresentado menor transparência é importante destacar que a grande parte da produção de todo oxigênio produzido é consumido pelo próprio plâncton no “equilíbrio” entre fotossíntese e respiração, o restante vem para suprir o consumo da tilápia e sua utilização nas muitas reações que ocorrem com a necessidade do oxigênio livre.

No braço e na captação os meses em que obtiveram os maiores registros para o oxigênio dissolvido foi em setembro e outubro, fato não encontrado no tanque-rede. Ainda em rela aos tanques de acordo com a figura (06). não encontramos valores considerados preocupantes para o cultivo, o que demonstra que o oxigênio dissolvido está em concentrações consideradas ótimas para a tilapicultura.



**Figura 06:** Valores máximos, mínimos e médios do oxigênio dissolvido mg/L nos tanques-rede do reservatório Estevam Marinho, em Coremas-PB, nos sete pontos amostrados, entre os meses de julho a novembro.

A manutenção de concentrações elevadas e estáveis na área dos tanques deve-se provavelmente a grande dificuldade de macrófita aquática submersa *Elodea sp.*, aliada a boa

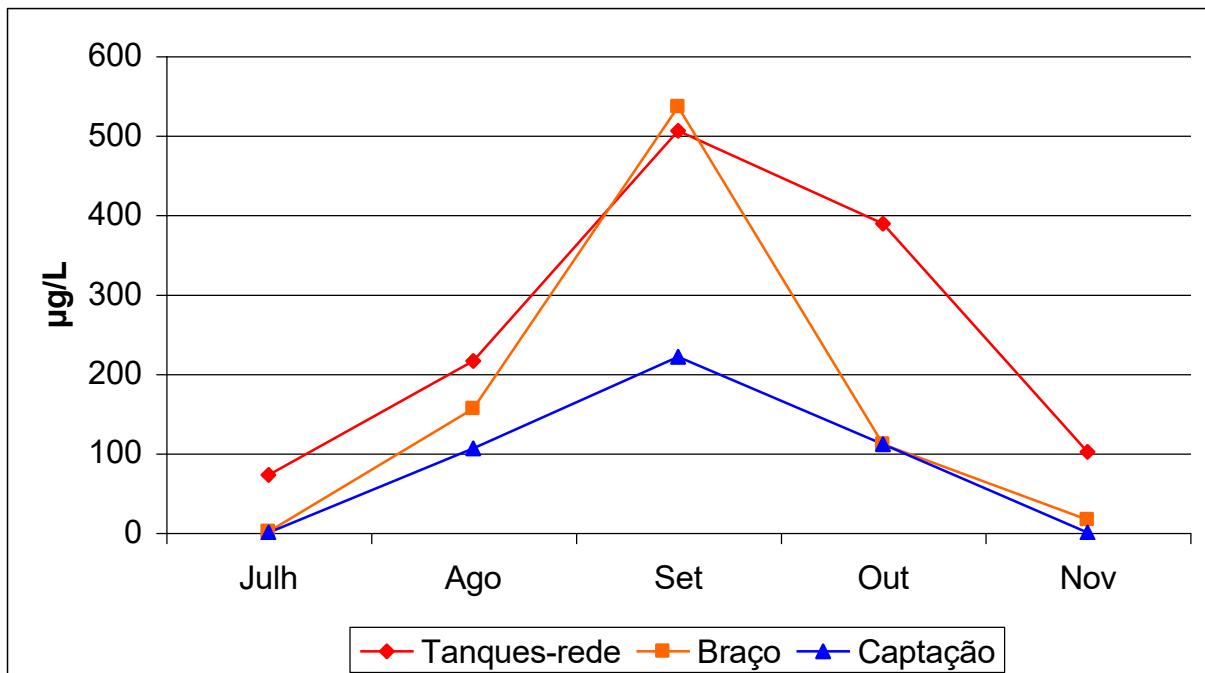
circulação da água através dos ventos e elevada penetração de luz que favorece uma zona eufótica mais longa.

Dentre os gases dissolvidos na água, o oxigênio é um dos mais importantes na dinâmica e na caracterização de ecossistemas aquáticos, sendo esta provavelmente a variável mais crítica da piscicultura, o fitoplâncton o seu responsável, através da fotossíntese produz o oxigênio, como também o incremento a água do oxigênio atmosférico através da difusão dos ventos (Mordini & Mordini, 2000)

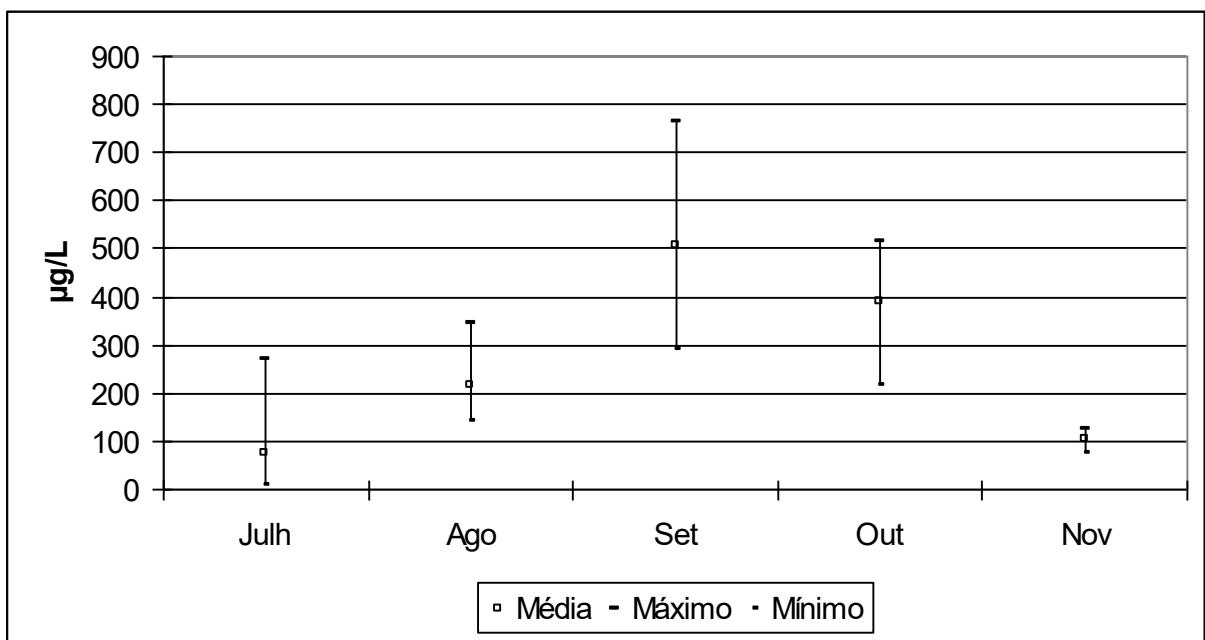
Nos sistemas intensivos de criação de peixes a matéria orgânica alóctone que entre no sistema é oriunda principalmente do arraçoamento e da adubação orgânica, esta entrada no sistema é responsável por um grande consumo de oxigênio dissolvido ver figura (06), utilizado na decomposição da matéria orgânica depositada na coluna d'água. A matéria orgânica de natureza autóctone, responsável pelo consumo de oxigênio, é resultante do aumento das populações de fitoplâncton, do zooplâncton, do cultivo e também devido à mortalidade de peixes durante o cultivo (Costa-Neto, 1990; Eler, 2000). Apesar da ampla tolerância do OD de acordo com Coche (1982) a concentração mínima de OD para manter o crescimento ótimo é de 3,0 mg/L

Para a série nitrogenada o íon amônio foi a forma mais predominante nas águas do reservatório, na captação o valor máximo de 0,22 mg/L, mínimo de 0 mg/L, e média de 0,088 mg/L, para o braço o valor máximo encontrado foi 0,54 mg/L o valor mínimo 0 mg/L e uma média de 0,16 mg/L, mas os maiores registros foi localizado nos tanques-rede com valores máximos, mínimos e média de respectivamente 0,76 mg/L, 0,006 mg/L e 0,26 mg/L, como mostra a figura(07) e (08), as diferenças entre os meses de coletas foi extremamente significante ( $p>0,0001$  e  $F= 8.117$ ).

Os meses onde se verificou os maiores e menores valores para o íon amônio foram respectivamente setembro e julho como mostra a figura(08),



**Figura 07:** Valores do íon amônio ( $\mu\text{g}/\text{L}$ ) verificados na captação, braço e as médias registradas nos cinco tanques-rede do reservatório Estevam Marinho, em Coremas-PB, amostrados, entre os meses de julho a novembro.

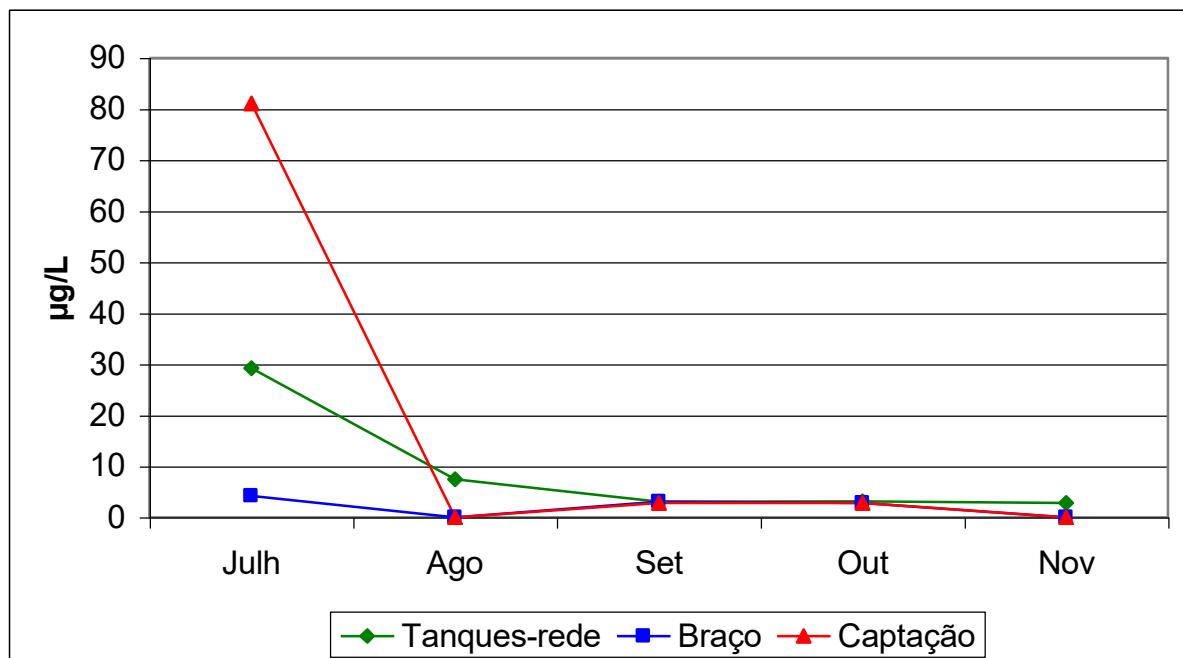


**Figura 08 :** Valores máximos, mínimos e médios do íon amônio ( $\mu\text{g}/\text{L}$ ) nos tanques-rede da água do reservatório Estevam Marinho, em Coremas-PB, nos cinco tanques-rede amostrados, entre os meses de julho a novembro.

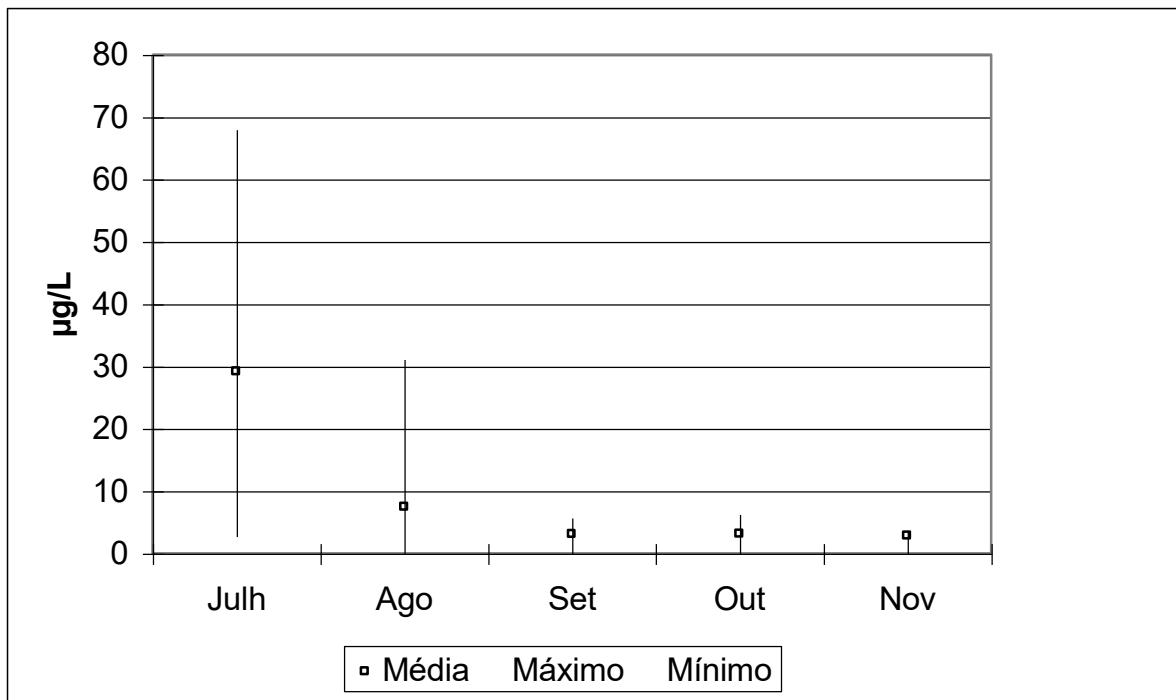
Na figura (09) e (10), os valores encontrados para nitrito são considerados baixos. Na captação e no braço, temos no primeiro valores máximo de 0,081 mg/L, mínimo de 0 mg/L e

valor médio de 0,017 mg/L, no o segundo o máximo de 0,004 mg/L , mínimo de 0 mg/L e uma média 0,002 mg/L nos tanques-rede os valores máximo, mínimos e média respectivamente de 0,068 mg/L, 0,004 mg/L e 0,009 mg/L . O padrão temporal  $p > 0,005$  e  $F = 45,06$  considerado muito significativo.

Nos meses de agosto e novembro foi verificado 0 mg/L de nitrito para a captação e braço figura (09).



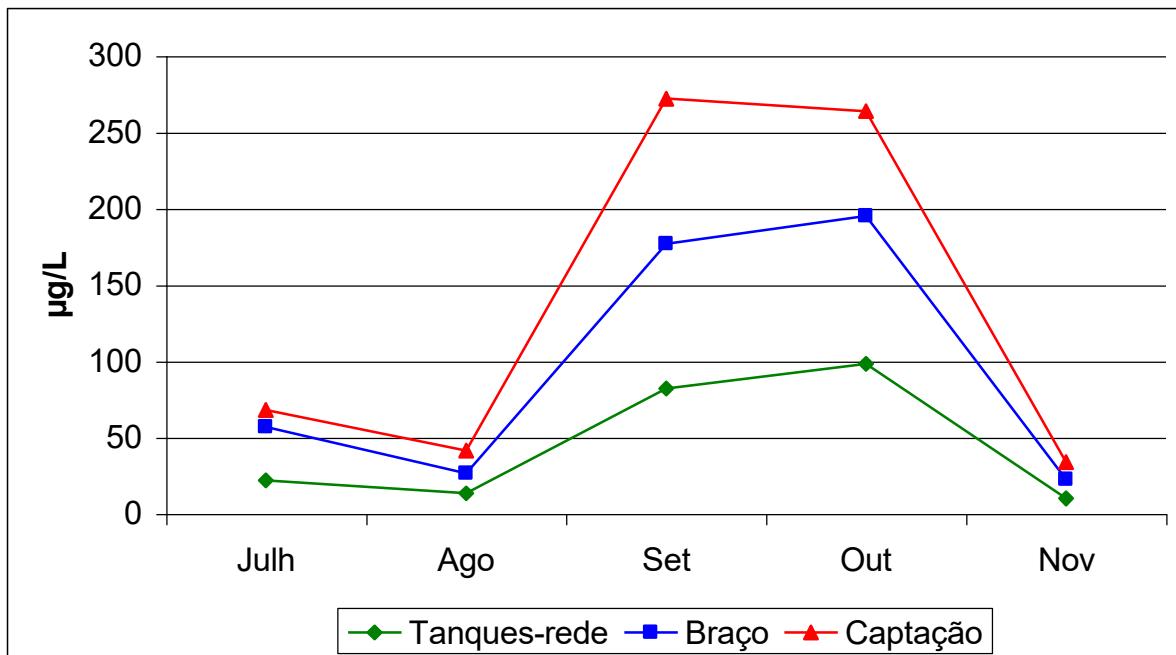
**Figura 09:** Valores do Nitrito ( $\mu\text{g/L}$ ) verificados na captação, braço e as médias registradas nos cinco tanques-rede do reservatório Estevam Marinho, em Coremas-PB, amostrados, entre os meses de julho a novembro.



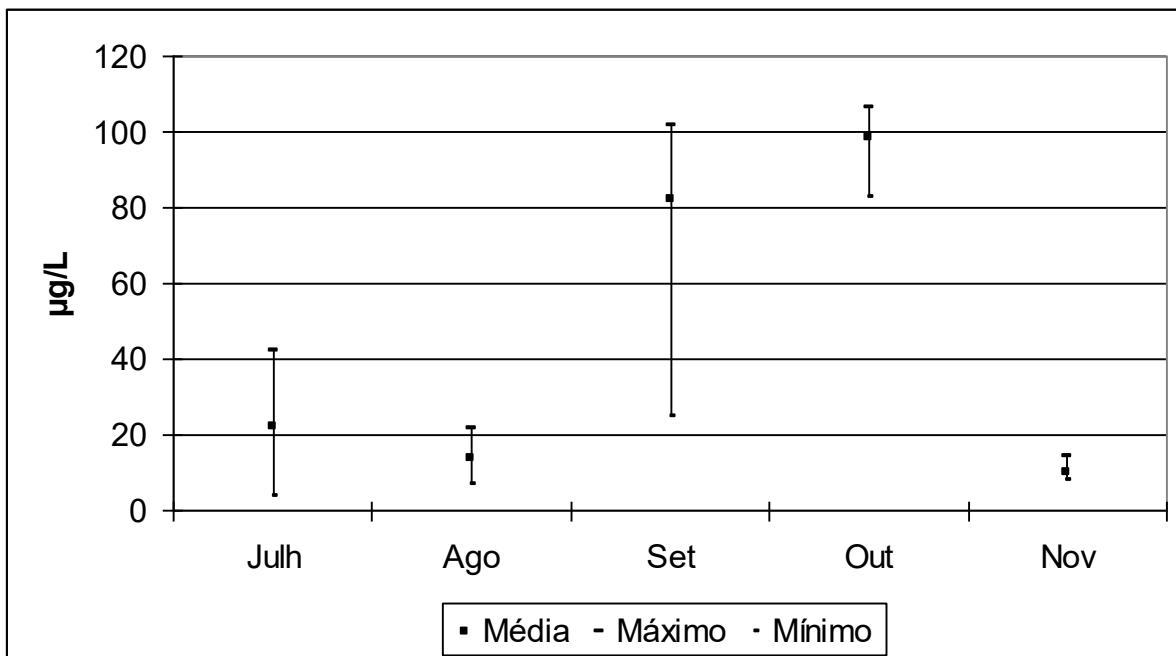
**Figura 10:** Valores máximos, mínimos e médios nitrito ( $\mu\text{g}/\text{L}$ ) da água do reservatório Estevam Marinho, em Coremas-PB, nos cinco tanques-rede amostrados, entre os meses de julho a novembro.

Para o nitrato os valores são considerados baixos como mostra as figuras (11) e (12).

Na captação e no braço, no primeiro temos valores máximo de 0,095 mg/L, mínimo de 0,011 mg/L e valor médio de 0,04 mg/L, para o segundo o máximo de 0,095 mg/L , mínimo de 0,012 mg/L e uma média 0,05 mg/L nos tanques-rede os valores máximo, mínimos e média respectivamente de 0,10 mg/L, 0,014 mg/L e 0,045 mg/L .



**Figura 11:** Valores médios de Nitrato ( $\mu\text{g}/\text{L}$ ) verificados na captação, no braço e nas médias registradas nos cinco tanques-rede no reservatório Estevam Marinho, em Coremas-PB, entre os meses de julho a novembro.



**Figura 12 :** Valores máximos, mínimos e médios nitrato ( $\mu\text{g}/\text{L}$ ) da água do reservatório Estevam Marinho, em Coremas-PB, nos cinco tanques-rede amostrados, entre os meses de julho a novembro.

Os valores entrados para a amônia nos tanques-rede nos meses de setembro e outubro são considerados altos para atividade, no mês de setembro o braço também mostrou alto valor para amônia possivelmente devido a localização geografia pois, o braço além de ser relativamente próximo aos tanques como mostra a figura (02), é rota de passagem (circulação) da água na área dos tanques-rede para as demais partes do reservatório.

Ainda temos para o nitrato entre os meses uma característica  $p>0,0001$  e  $F=47.867$ , considerada extremamente significativo e com coeficiente de variação  $CV = 9,17$

Os possíveis efeitos desses altos índices de amônia vão deste “estresse” dos animais até possível mortalidade dos peixes, já que o valor máximo registrado está próximo de valores considerados letais para espécie, de acordo com Mardini & Mardini (2000), a concentração ideal de amônia para a atividade situa-se abaixo de 0,15 mg/L, tendo com concentrações consideradas letais em valores que vão de 1 a 6 mg/L, muito embora é importante destacar a relação estabelecida entre o pH e a amônia já que em condições de pH ácido e neutro a amônia formada é instável , sendo convertida por hidratação a íon amônio, já em pH alcalino as condições desse processo ocorrer é reduzida. Assim a forma tóxica ( $NH_3$ ) aumenta em proporção à forma não tóxica ( $NH_4$ ) com o aumento do pH da água de cultivo. A mortalidade peixes devido a elevadas quantidades de amônia foi verificado (MAIA-JUNIOR, 2003).

Apesar da concentração de amônia ser considerada alta para o cultivo o pH é levemente ácido atuando com regulador favorecendo a formação de amônia instável (não tóxica).

A amônia é uma excreta natural destes animais muito embora, os altos valores encontrados não é totalmente de origem natural como mencionado anteriormente o fator definitivo para os alto índices se dá devido ao arraçoamento em excesso, desta forma o descontrole na quantidade de ração fornecida nos tanques-rede acaba possibilitando que parte desta “sobra”, além de ser um desperdício de ordem financeira, acaba por converter parte dela

em amônia ver a figura (13), no qual mostras os principais pontos para o aumento deste parâmetro no cultivo de peixes.

O fato pelo qual amônia na forma de (NH<sub>4</sub>) não ser tóxica é devido não poder penetrar passivamente através da membrana celular pois é impedida por processos bioquímicos no interior da célula e por este motivo não gera toxidez aos peixes. O oposto acontece com a amônia livre (NH<sub>3</sub>) que pode facilmente difundir-se através das membranas das brânquias devido à sua elevada solubilidade nos lipídeos e a falta de cargas elétricas, constituindo assim, um poderoso veneno para os peixes (THURSTON *et al.*, 1981).

Neste ambiente com a quantidade de íon amônio que há muito provavelmente esteja ocasionando a maior parte da mortalidade dessa atividade pela enorme chance de disponibilizar o oxigênio e a parti daí converter o íon amônio em amônia a forma tóxica.

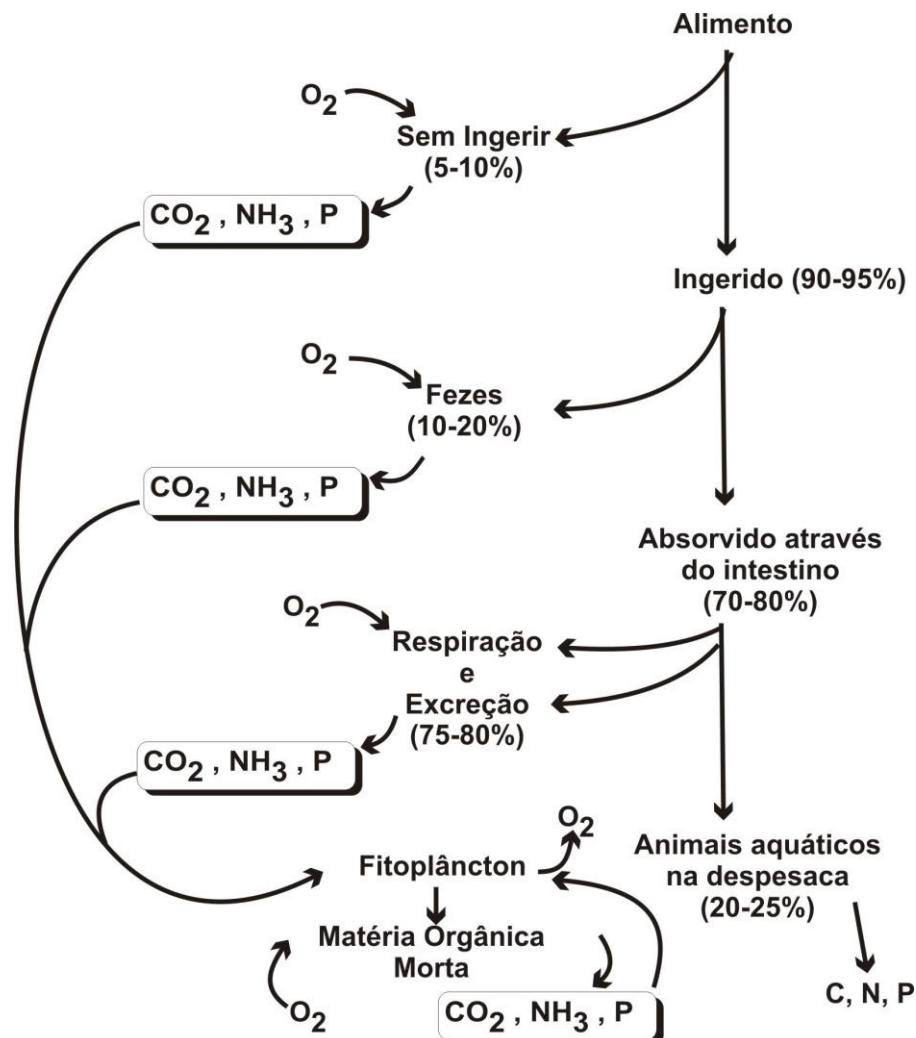


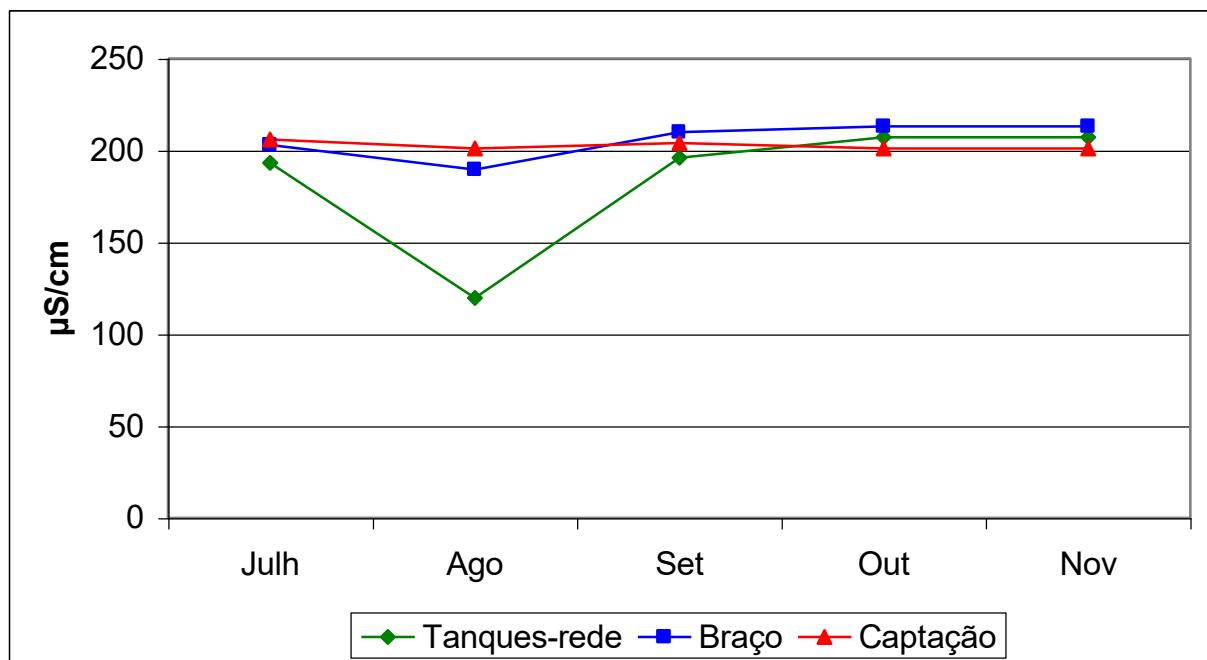
Figura 13. A transformação do que é desperdiçado na piscicultura.

Fonte: Boyd.,(1990).

Assim como a amônia o nitrito pode em certas quantidades ser tóxico para os peixes, o nitrito é um produto intermediário da nitrificação biologia da amônia a nitrato e como intermediário da desnitrificação do nitrato a nitrogênio elementar ( $\text{N}_2$ ). ,

Segundo Mardini & Mardini (2000), na ligação entre o nitrito e a hemoglobina formando o composto meta-hemoglobina , no qual confere uma coloração marrom ao saque e brâquias, destacando que para um bom desempenho da piscicultura os valores de nitritos deve estar em 0,5 mg/L, sendo considerado letal entre 40 a 200 mg/L. De acordo com Pádua (1993), o valor máximo aceitável de nitrito para viveiros é de 1 mg/L.

Em baixas concentrações de amônia pode estar associado à predominância de um ambiente oxidante, isto é, com elevadas concentrações de oxigênio, durante a maior parte do ano ( Lins, 2006). De acordo com Esteves (1998), Bonetto (1995), Shafer (1985) e Wetzel (1993), os altos teores de OD na água facilitam a oxidação do íon amônio por bactérias aeróbias transformando-os em nitrato e Odum (1971), fala que o nitrato é uma fonte de nitrogênio para os organismos autótroficos, que utilizam quando se esgota as formas reduzidas de nitrogênio, principalmente o íon  $\text{NH}_4^+$ . Contrariando o que foi verificado pelos autores acima mesmos com a predominância de um ambiente oxidante não houve superação dos valores de nitrato em relação ao íon amônio.



**Figura 14:** Valores máximos, mínimos e médios da condutividade elétrica  $\mu\text{S}/\text{cm}$  da água do reservatório Estevam Marinho, em Coremas-PB, nos sete pontos amostrados, entre os meses de julho a novembro.

A condutividade elétrica mostrou com valores estáveis, com variações muito pequenas tanto entre os pontos como também temporal, durante o período da coleta os valores médios para captação, braço e tanque-rede foram respectivamente, 202,6  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 205,72  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e

184,62  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , conforme figura (14), com valores para  $p= 0,0005$  e  $F=6881$  desta forma é considerado extremamente significativo.

De acordo com Mardini & Mardini (2000), condutividade elétrica é a capacidade da água em conduzir corrente elétrica que se dá através dos sais, desta forma águas com maiores concentrações de sais, a condutividade elétrica será bem maior. A concentração considerada boa para a criação de peixe é de no máximo 30  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Porém segundo Pádua (1993) o limite máximo considerado inadequado para criação de peixes é de 3.000 C.

Nos trabalhos com viveiro desenvolvido por Maia-Júnior (2003), os valores bem próximos do que Pádua (1993) considera como inadequado foram verificados 2.712  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , o autor destacou que mesmo assim a condutividade elétrica não mostrou influência negativa sobre o desenvolvimento dos peixes.

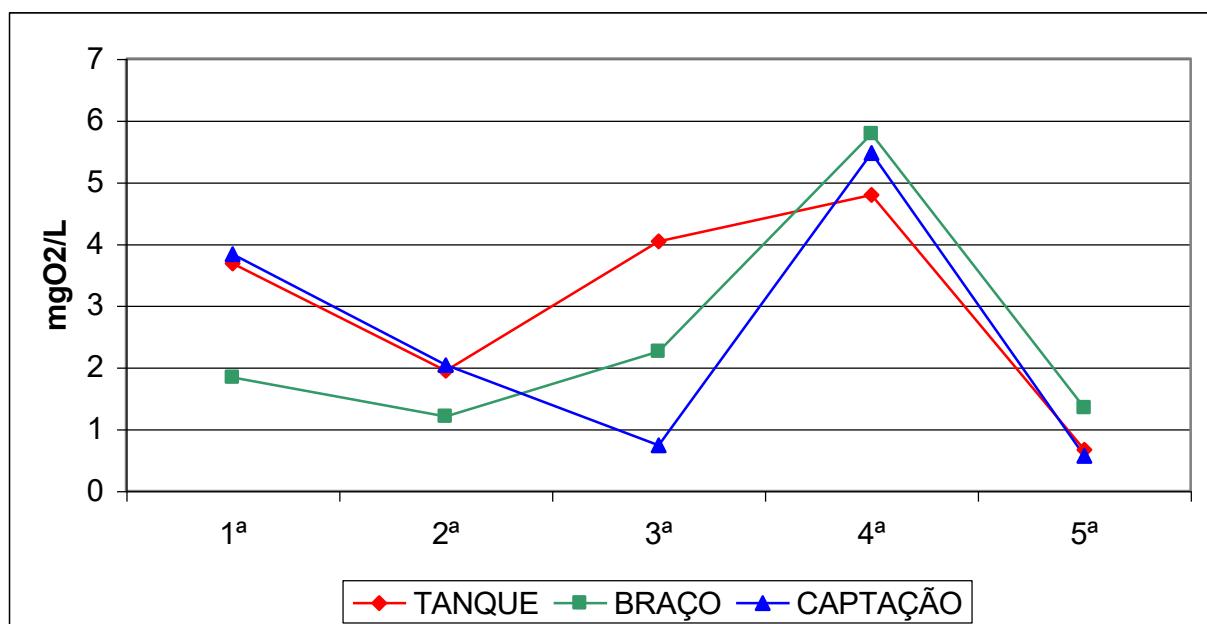
**Tabela 03 :** Valores máximos, mínimos e médios do pH da água do reservatório Estevam Marinho, em Coremas-PB, nos cinco tanques-rede amostrados, entre os meses de julho a novembro.

<b>Amostras</b>		<b>pH</b>				
		<b>Julho</b>	<b>Agosto</b>	<b>Setembro</b>	<b>Outubro</b>	<b>Novembro</b>
<b>Tanques-rede</b>	Média	7,27	6,73	6,98	6,41	6,91
	Máximo	7,43	7,16	7,06	6,56	7,24
	Mínimo	6,84	6,35	6,93	6,31	6,53
<b>Braço</b>	Ponto único	7,6	7,03	7,7	6,32	5,95
<b>Captação</b>	Ponto único	7,76	7,44	7,8	6,82	6,62

Conforme a tabela (04) os valores encontrados para o pH entre os pontos e o período em que foi realizada a coleta mostraram que os valores médios encontrados entre os tanques-rede foi de 6,9 com uma faixa de variação baixa que vai de 6,3 a 7,4 , no braço a média foi de 6,9 e faixa de variação que vai de 5,9 a 7,7 e na captação a média foi 7,2 com uma faixa de variação indo de 7,8 a 6,6, e  $p= 0,0001$  e  $F= 8117$  assim é extremamente significativo.

Os valores de pH encontrados são considerados bons e desejável para esse tipo de atividade (BOYD, 1979). Mordini & Mordini (2000), cita que pH com valores entre 6,5 e 9,0 são considerados ótimos para o cultivo e que em pH 4,0 e pH 11,0 são considerados letais para os peixes.

Em transferência de peixes de um ambiente em que o pH esteja ácido e elevado para outro em que o pH esteja alcalino poderá acarretar a morte dos mesmos (Mordini & Mordini, 2000). Apesar de entre os tanques não haver essa possibilidade já que estão muito próximos e a boa capacidade de circulação da água por entre os tanques, destacamos o cuidado que deve ter o piscicultor no momento de transferir os peixes do berçário para os tanques.



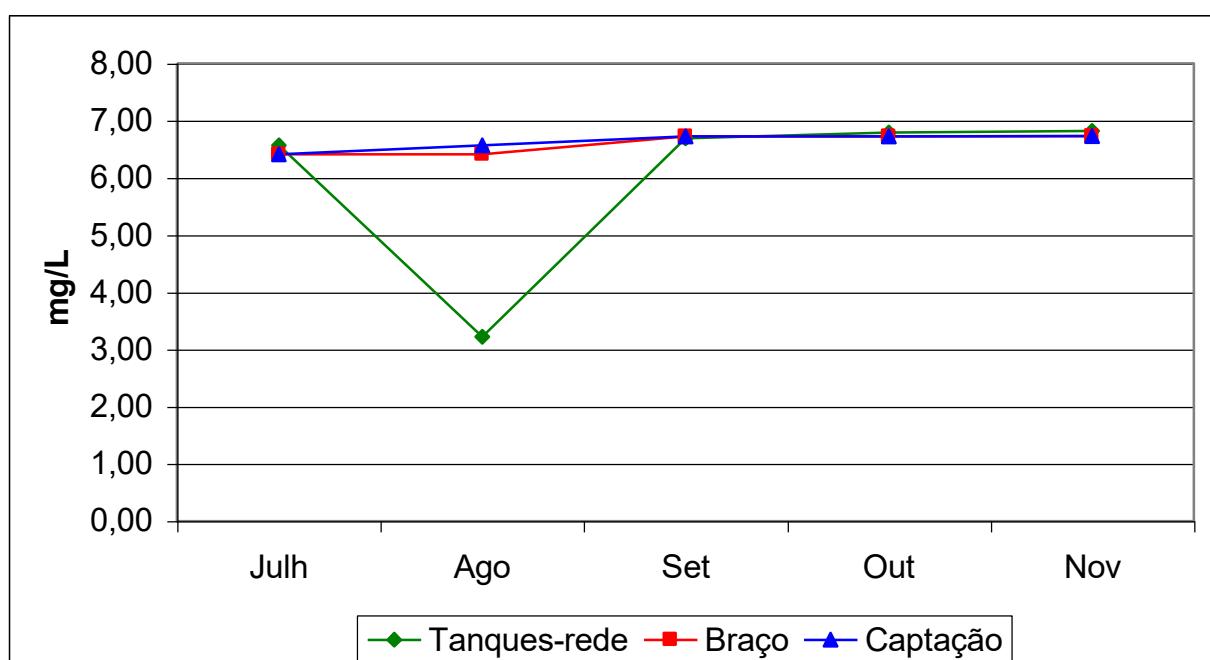
**Figura 15 :** Valores médios de demanda bioquímica de oxigênio (DBO) (mg/L) verificados na captação, no braço e nas médias registradas nos cinco tanques-rede no reservatório Estevam Marinho, em Coremas-PB, entre os meses de julho a novembro.

A demanda biológica de oxigênio mostrou-se na captação o valor máximo de 5,47 mg/L, mínimo de 0,57 mg/L estabelecendo uma média de 2,53 mg/L, no braço o valor máximo foi de 5,78 mg/L, valor mínimo 1,21 mg/L, com uma média de 2,48 mg/L para os tanques-rede, com valores máximos, mínimos e médios de respectivamente 4,79 mg/L, 0,67

mg/L e 3,02 mg/L, os valores como mostra a figura (15), não mostraram diferenças dignas de maiores observações.

A demanda biológica de oxigênio é a quantidade de oxigênio que é consumido pelos organismos aeróbios na degradação (oxidação) da matéria orgânica, compõe-se de demanda carbonácea e demanda nitrogenada, sendo que inicialmente, os organismos utilizam o oxigênio dissolvido para transformar os compostos nitrogenados (Porto *et al.*, 1991).

Segundo Boyd (1990), informações sobre DBO são de pouca importância para a piscicultura mais é útil para verificar o potencial de poluição dos efluentes de criatórios. A pouca importância para a piscicultura segundo Schroeder (1975), *apud* JÚNIOR-MAIA (2003), pelo fado de peixes com hábitos bentófagos e detritívoro, desta forma a combinação entre decomposição da matéria orgânica no sedimento e a respiração bentônica produz uma DBO significativamente menor, quando comparado a viveiros sem peixes.



**Figura 16 :** Valores médios de Potássio (mg/L), verificados na captação, no braço e nas médias registradas nos cinco tanques-rede no reservatório Estevam Marinho, em Coremas-PB, entre os meses de julho a novembro.

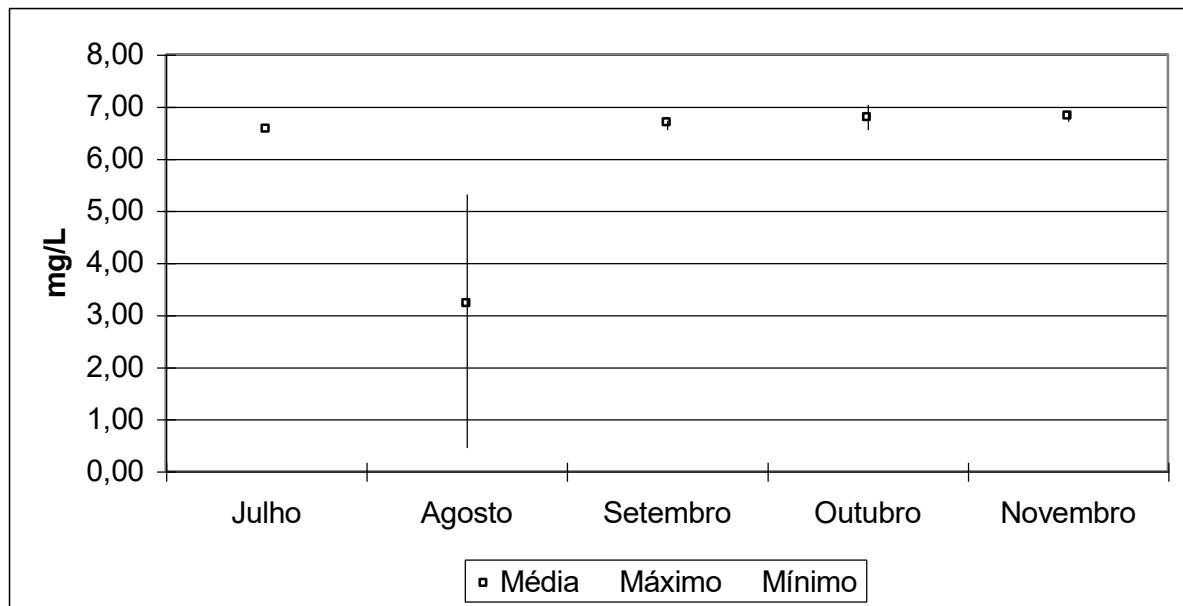


Figura 17 : Valores máximos, mínimos e médios do potássio ( $K^+$ ) da água do reservatório Estevam Marinho, em Coremas-PB, nos cinco tanques-rede amostrados, entre os meses de julho a novembro.

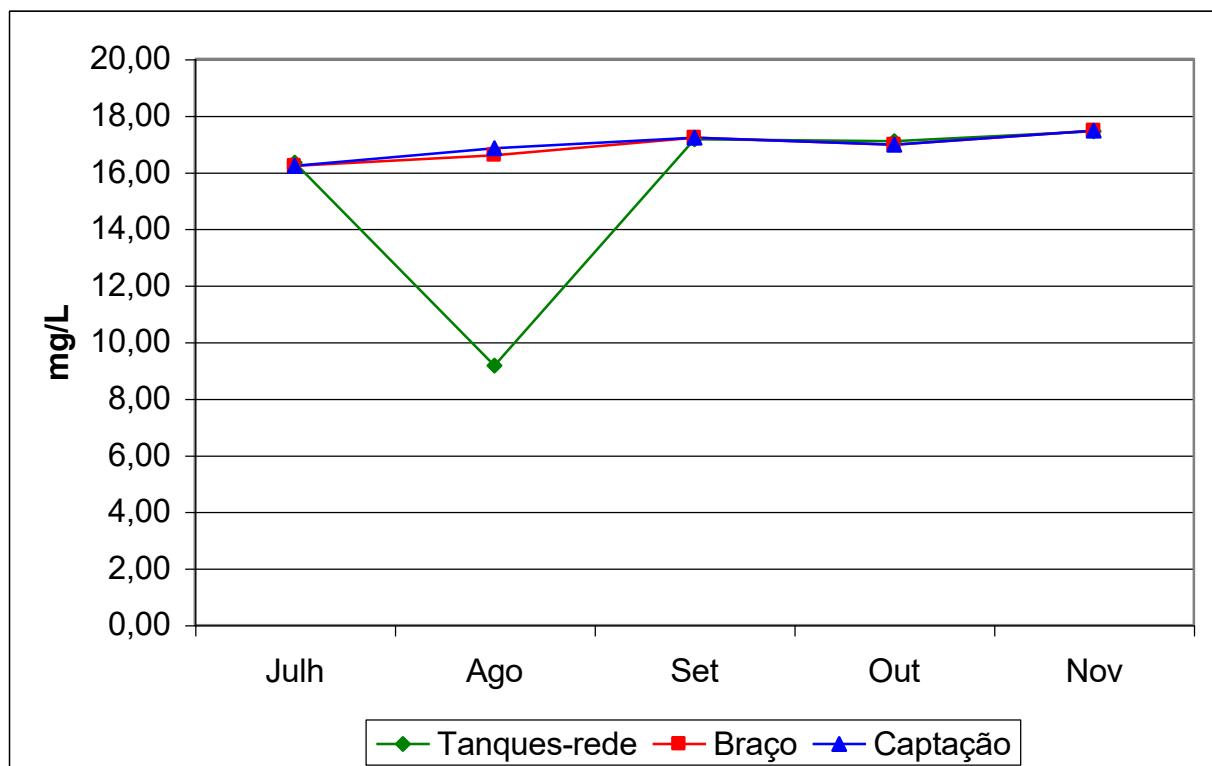
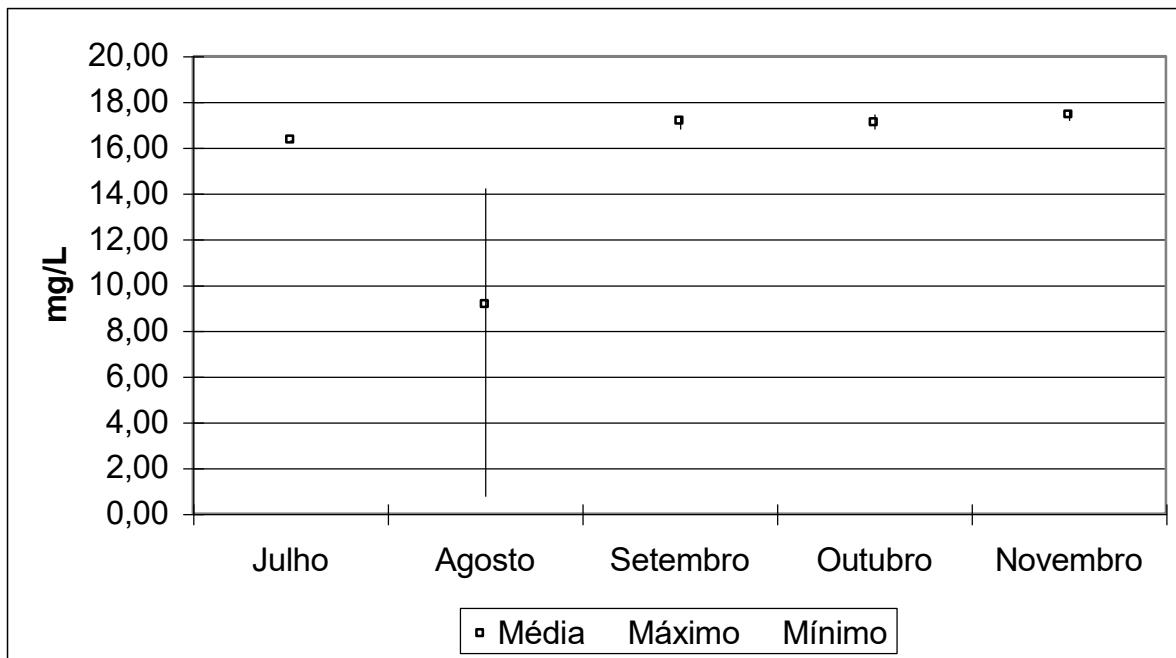


Figura 18 : Valores médios Sódio (mg/L), verificados na captação, no braço e nas médias registradas nos cinco tanques-rede no reservatório Estevam Marinho, em Coremas-PB, entre os meses de julho a novembro.



**Figura 19 : Valores máximos, mínimos e médios do Sódio ( $\text{Na}^+$ ) da água do reservatório Estevam Marinho, em Coremas-PB, nos cinco tanques-rede amostrados, entre os meses de julho a novembro.**

Os valores para potássio e sódio como mostra as figuras (16), (17), (18) e (19), são baixos não havendo diferenças dignas de nota entre pontos. Entre os tanques-rede, braço e captação nos meses em que realizamos as coletas obtivesse respectivamente para o potássio uma média de 6,02 mg/L, 6,60 mg/L e 6,63 mg/L e para o sódio de 15,44 mg/L para os tanques-rede, 16,89 mg/L no braço e 16,94 mg/L na captação.

**Tabela 04 :** Valores máximos, mínimos e médios do fósforo total P-Total da água do reservatório Estevam Marinho, em Coremas-PB, nos cinco tanques-rede amostrados, no braço e na captação entre os meses de julho a novembro.

AMOSTRAS	P-Total(mgP/L)				
	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
<b>T1</b>	0	0,03	0	0,73	0,17
<b>T2</b>	0	0,03	0	0	0
<b>T3</b>	0	0	0	0	0
<b>T4</b>	0	0	0	0	0
<b>T5</b>	0	0	0	0,17	0
<b>BRAÇO</b>	0	0,01	0	0	0
<b>CAPTAÇÃO</b>	0,03	0	0	0	0

Como mostra a tabela (04), em 81% dos pontos da coleta observamos valores de 0 mg/L de fósforo total.

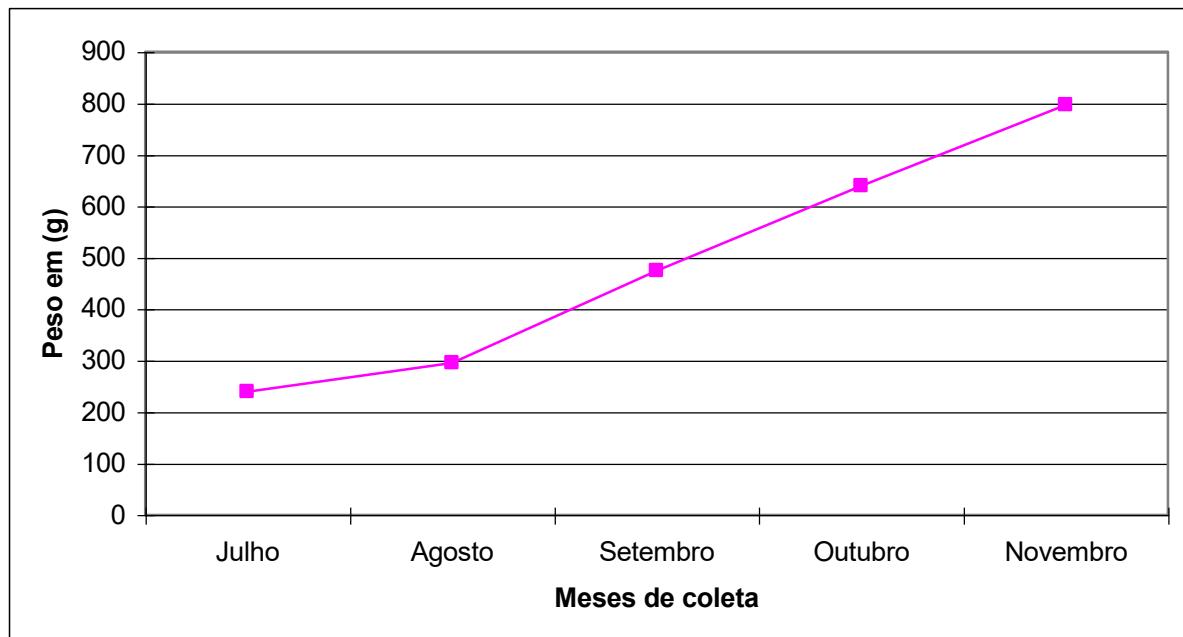
**Tabela 05:** Valores médios, desvio padrão e o coeficiente de variação, dos parâmetros físicos-químicos da água e valores da água doce tipo classe 1, valores estudados durante a pesquisa do reservatório Estevam Marinho, em Coremas-PB.

Parâmetros	Média	desvio padrão	Coeficiente de variação	Resolução do CONAMA 357 Classe 1
<b>Oxigênio Dissolvido</b>	6,78	0,688	10,14%	> 6 mg/L
<b>Íon Amônia</b>	0,169	69,3	40,82%	3,7 mg/L
<b>Nitrito</b>	0,0091	6,25	65,78%	1,0 mg/L
<b>Nitrato</b>	0,045	4,16	9,17%	< 10 mg/L
<b>pH</b>	7,02	0,189	2,69%	6 a 9
<b>DBO</b>	2,68	0,244	9,10%	até 3mg/L
<b>Condutividade Elétrica</b>	197,64	9,29	4,70%	
<b>Sódio</b>	16,42	0,696	4,23%	
<b>Potássio</b>	6,42	0,282	4,39%	

Conforme ilustrado na tabela (05) acima, além de demonstrar os valores anteriores expostos acrescenta os valores relativos a classificação de água pelo CONAMA através da Resolução 357/2005, os valores expostos são os que evidenciam a classe 1, desta forma o açude Estevam Marinho, mais conhecido por açude de Coremas entre os parâmetros expostos está em conformidade com Água Doce do tipo: Classe 1. A que se destina ao abastecimento humano, após tratamento simplificado, entre outros. (BRASIL,2005).

## 7. VARIAVEIS BIOLÓGICAS

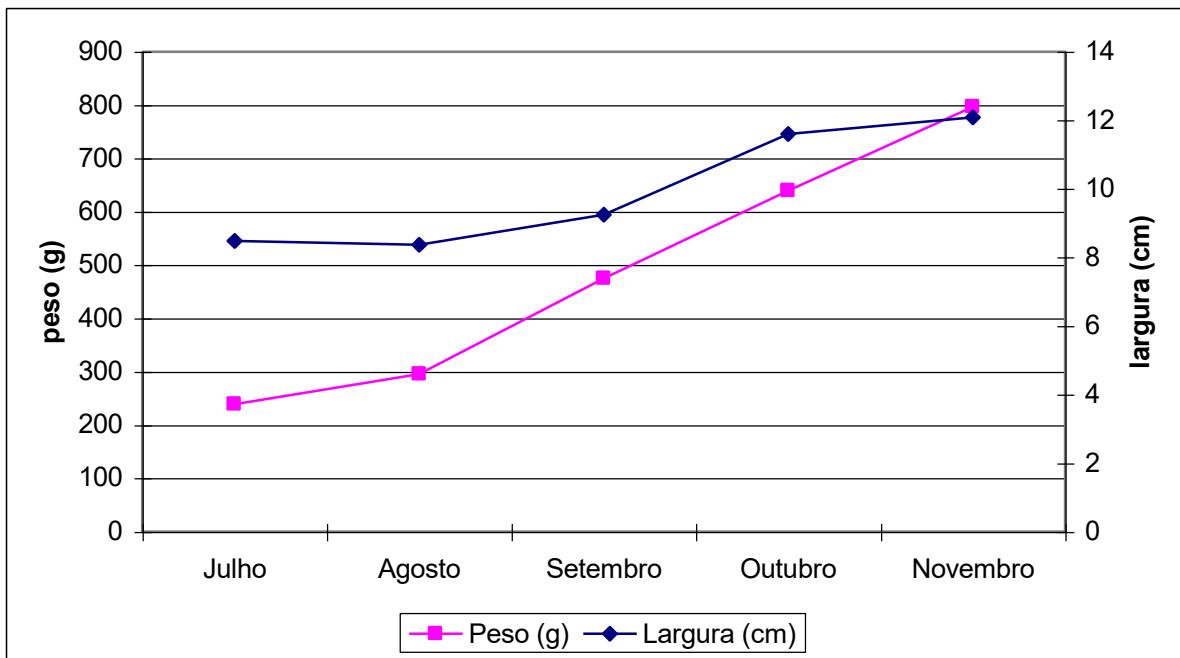
### 7.1 BIOMETRIA



**Figura 20:** Valores do peso em (g) dos exemplares coletados entre os meses de julho e novembro.

De acordo com a figura (20), mostra o crescimento médio da tilápia cultivada em tanques-rede durante um ciclo de produção demonstrando que nos dois primeiros meses houve um ganho de peso menor do que os meses seguintes provavelmente devido ao estresse atribuído a todo o manejo empregado na retirada do berçário e na posterior colocação deste peixes nos tanques-rede.

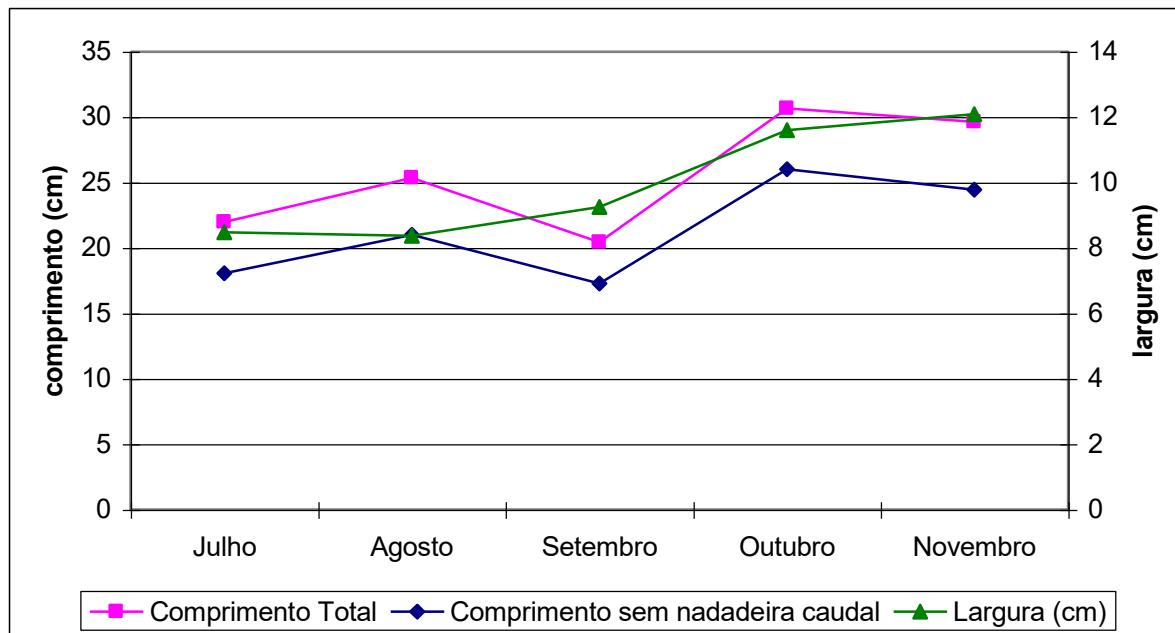
É importante destacar que a grande maioria dos tilapicultores trabalha em um regime de engorda até atingir um peso médio de 500 g, considerado por muitos como o ideal para a tilápia, porém o cultivo avaliado durante a pesquisa tem como objetivo atingir um peso médio de aproximadamente 800 g, já que o produtor acredita conseguir melhores preços e mais facilidade na comercialização.



**Figura 21:** Valores do peso em (g) e a largura em (cm) dos exemplares coletados entre os meses de julho e Novembro

Na figura (21) temos uma relação direta entre peso e largura da tilápia, já que o ganho massa corpórea seda através do aumento das dimensões:comprimento e a largura.

Logo abaixo temos uma figura (22) no qual busca estabelecer uma relação entre a largura o comprimento total e sem a nadadeira caudal e a largura, há quem questiona as vantagens de elevar o peso médio da tilápia em cativeiro, já que acredita ser necessário um uma boa quantidade de ração para buscar atingir 800 g em média, assim sendo são poucos os que atuam na área. A maioria pessoas na piscicultura acreditam que acaba por não correspondendo ao alto investimentos na ração.



**Figura 22:** Valores do comprimento total (cm), do comprimento sem nadadeira caudal e a largura em (cm) dos exemplares coletados entre os meses de julho e Novembro.

De acordo com figura (22) muitas devem ser, as questões quanto o que houve no mês de setembro onde o comprimento total e consequentemente o comprimento sem a nadadeira dorsal foram abaixo dos valores anteriores. A explicação mais plausível é a que durante a retirada das amostras houve uma maior freqüência dos peixes que não adquiriram massa corpórea, ou seja não conseguiram desenvolver-se.

Vale destacar que apesar de nos últimos dois meses que antecederam a coleta praticamente não houve ganho de comprimento total e nem tampouco do comprimento sem a nadadeira caudal, ficando nessa última fase de produção como sendo a largura o responsável para o ganho de peso nesse período.

## 8. ASPECTOS SOCIAIS

---

### 8.1 O Piscicultor

O Piscicultor possui 36 anos de idade, casados, residentes na zona urbanos, ele possui curso técnico pela escola agrícola de Sousa – PB, ela pós-graduada do tipo especialização, dois filhos menores de 14 anos o primogênito concluindo o ensino fundamental e o segundo na alfabetização, assim sua família possui uma ótima instrução educacional, com a boa instrução dos pais e a manutenção para os filhos.

Possui casa própria do tipo alvenaria com 07 cômodos e detém uma renda per capita de R\$ 250,00 e liberam os dejetos domésticos a céu a Berto, utiliza a água do açude muito embora antes de utilizá-la efetuam prévio tratamento como filtração e cloração.

Na entrevista quando perguntado se a água do açude era boa para beber, respondeu de forma objetiva dizendo que não. Justificando:

*“Por que não é potável”*

Pelo que foi dito observa-se de forma clara que o grau de instrução e informação que o piscicultor detém é o bastante para afirmar certas obviedades, já que caso a água fosse boa para o consumo humano não haveria necessidade de colocar o hipoclorito.

**Tabela 06:** Dados sobre a atividade do piscicultor.

<b>Dados do cultivo</b>	<b>Tanque</b>	<b>Berçário</b>
Dimensão	2 x 2 x 2	25 x 30 x 1,5
Quantidade	30	1
Área útil utilizada (no espelho d'água)	120m <sup>2</sup>	750 m <sup>2</sup>
Área Total é de aproximadamente	360m <sup>2</sup>	
O volume utilizado (sem levar em conta a renovação)	240m <sup>3</sup>	1125m <sup>3</sup>
Densidade de estocagem por tanque em atividade	208,3 peixes/m <sup>3</sup>	17,7 m <sup>3</sup>
Quantidade de Ração utilizada	25,6 T de ração	
Preço da ração por saco de 25 Kg	R\$ 22,00	
Peso médio da tilápia para venda	800 g	
Conversão Alimentar	2.0 em média	
Preço médio de venda da tilápia	R\$ 3,50	
<b>Dados Sociais</b>		
Nº de famílias diretamente envolvidas	2	

De acordo com os dados mostrados na tabela (06) os tanques-rede com a dimensão especificada permitem uma renovação de aproximadamente 40% (Boyd, 1997). Vale destacar que dos 2 x 2 x 2, na verdade de área com água é de aproximadamente 2 x 2 x 1,8 já que os outros 0,2 m da altura é destinado ao flutuador.

A Densidade de Estocagem (DE) no tanque-rede é de 208,3 Kg/m<sup>3</sup> uma densidade está densidade está dentro dos padrões para a espécie muito embora valores muito altos implicam em maior competitividade pelo alimento, consequentemente aumentando o nível de estresse do peixe o que acaba prejudicando o cultivo.

Na tabela (06), podemos ter a idéia de exata de quanto material aláctone é acrescentado no reservatório em um ciclo de produção nas características em estudo, 25,6 T de ração, assim sendo apesar das indicações físico-químicas não mostrar valores graves para o reservatório devido o próprio aporte hídrico e por conseguinte a alta capacidade de diluição, não se pode relegar medidas mitigadoras que busca diminuir a alta carga de material aláctone. Para tanto o piscicultor busca agora trabalhar com uma tabela de correção alimentar diária colocando a quantidade de ração cada vez próximo da exata necessidade dos animais, diminuindo a ração precipitada e também custo na produção, já que atualmente está com uma conversão alimentar de 2:1 ou seja, a cada dois quilo grama de ração temos 1 quilo grama de peixe vivo, então buscar otimizar melhorar a conversão alimentar é diminuir a quantidade de ração liberada no ambiente dulcícola.

Neste cultivo os animais são despescado quanto estão com peso médio de 800g, em geral a tilápia é comercializada com 500g, porém o piscicultor em estudo opta para elevar o peso até 800g em média devido a valorização que este tem em relação ao anterior. O piscicultor durante a entrevista relatou ter encontrado algumas dificuldades na comercialização no início da atividade, justificando para tanto a falta de experiência e a inconstância na produção, porém hoje não encontra mais dificuldades na comercialização.

Quando perguntado sobre os locais de comercialização do seu produto verificamos que os principais são Campina Grande-PB, Fortaleza -CE e também em Coremas-PB só que este último em menor quantidade.

O peixe é todo eviscerado em um local próximo ao cultivo, em média a cada tanque-rede despescado temos um recipiente de 100 l com todo o eviscerado, assim sendo perguntou-se qual seria o destino desse material.

*“Estamos jogando no fosso, só que agora eu vou reciclar”*

O piscicultor como medida para desprezar as vísceras ele utiliza um fosso, uma pequena área escavaca próximo à margem do reservatório o que acaba por ocasionar um odor fétido. O participante relata que irá reciclar as vísceras, então perguntou-se como?.

“Agora eu vou usar como ração, para os peixes”

Então a idéia da palavra reciclar na verdade é reutilizar, que neste caso na própria cadeia produtiva, assim sendo o que antes era um rejeito da atividade agora passa a ser um complemento alimentar na produção, acabando com o impacto antes gerado e diminuindo os custos na atividade.

O produtor está a mais de 6 anos na atividade e até então não possui autorga d'ágau, porém este ano a A.N.A. Agência Nacional de Água em 2005 esteve no município e além de cadastrá-lo concedeu o direito de uso, a autorga.

No município até então, a vinda da ANA, não tinham conhecimento de que para exercerem uma atividade junto ao reservatório teriam que dispor de certos instrumentos legais como outorga do uso da água, sendo para tanto, necessário uma avaliação da ação impactante que a atividade deve ter no meio, agora o produtor está mais tranqüilo quanto a legalidade de sua atividade junto aos órgãos que atuam na fiscalização dos corpos d'água no país.

Durante a entrevista o participante relatou que não havia nenhum órgão que fiscalizava a atividade. Então o que falar das instituições como SEAP – Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca e ANA, ambas do governo federal, IBAMA, SUDEMA, ANGISA, DNOCS, entre outras instituições cada uma com a sua especificidade não se propõe com isso uma ação de fiscalização intensa, excessiva, e que na maioria das vezes é meramente punitiva e pouco educativa, o que se faz necessário é manter uma avaliação nas espécies cultivada, nos possíveis impactos gerados, monitorar a qualidade da água e a qualidade sanitária do produto comercializado. Buscando para tanto manter uma qualidade ambiental na produção e um produto que possa ser consumido com segurança, livre de agentes patogênicos.

O piscicultor participante e sua família quando diante de uma enfermidade procura o hospital como instituição de saúde e classifica a atenção dada a saúde como ótima, entre as enfermidades foram verificadas, dermatites, diarréias, gripes, catapora, caxumba. As situações das vacinas estão todas completas, em dia, não há deficientes e os pais possuem bons estados nutricionais o primogênito está sobre peso, portando desnutrido, o outro filho está bom estado nutricional.

O problema de grande parte das famílias brasileiras que dispõe de boa situação financeira é manter seus filhos com bom estado nutricional o que na maioria das vezes não se consegue, já que os maus hábitos alimentares com alimentos de alto valor calóricos tipo fornecidos na grande maioria das escolas privadas acaba por favorecer um estado nutricional do tipo sobre peso.

Vale ressaltar a importância social que a atividade trouxe para a família que trata com o cultivo, já que o piscicultor não teria condições de conduzir todo esse trabalho de forma isolada para tanto se fez necessário um empregado que trabalhe em função da manutenção adequada do cultivo, desta forma para a família que antes não tinha como dispor de uma renda segura e que trabalhando, pode voltar a vislumbrar um futuro melhor, um que lhe dê dignidade e possibilite ao menos segurança alimentar. Além deste funcionário que atua de forma direta mais existe os que se beneficiam indiretamente da atividade, como os revendedores nos grandes centros, os ajudantes na despensa, o fabricante do gelo para conservar o peixe, entre outros.

## 8.2. O Pescador

Dos entrevistados compostos por homens pescadores da cidade de Coremas com uma média de idade de 39 anos sendo estes moradores de zona urbana com percentual de 80,5% e da zona rural com 19,5%, com um perfil social ilustrado na tabela (06).

A grande maioria das casas 60,50% é de taipa com em média 4,4 cômodos por casa e dispõe de uma renda *per capita* média de aproximadamente R\$ 66,30.

**Tabela 07:** Dados sobre o estado civil, grau de instrução, condições de moradia e a situação sanitária, dos pescadores de Coremas-PB

Estado Civil	Amostra	Rural	Urbana
Casados	83,30%	100%	79,30%
Solteiro	8,30%	0%	10,34%
Junto	5,50%	0%	6,89%
Separado	2,70%	0%	3,44%
<b>Grau de instrução</b>			
Analfabetos	86,48%	71%	90%
1º G. Incompleto	2,07%	0%	3,30%
1º G. Completo	10,80%	29%	6,60%
<b>Tipo de Moradia</b>			
Alvenaria	60,50%	28,60%	67,70%
Taipa	39,50%	71,40%	32,30%
<b>Efluentes domésticos</b>			
Esgoto	18,91%	0	23,30%
Fossa	24,32%	0	30%
Céu Aberto	56,76%	100%	46,70%

Observamos que as grandes maiorias são casadas sendo que na zona rural este índice chega 100%. Demonstrando ser forte ainda a união matrimonial religiosa já que se mostram mais apegados a certos princípios comportamentais e tradicionais.

Encontramos ainda enormes índices de analfabetos entre esta classe de trabalhadores, mesmo sabendo da facilidade do acesso a educação propiciada pelos órgãos públicos encontramos ainda muita resistência quanto a necessidade do estudo e mais quanto a incompatibilidade de horários para o estudo, de forma políticas específicas visão mudar esta triste realidade destes trabalhadores que durante muito tempo foram esquecidos, políticas como o “Pescando Letras”.

O pescando letras projeto do governo federal que busca alfabetizar estes trabalhadores, no qual realizam as aulas fora do horário de trabalho, isto é à noite já que, o pescador tem o seguinte horário de trabalho sai na grande maioria entre a 4:00 e 5:00 horas da manhã retornando para o almoço das 09:00 às 10:00 e à tarde saem 13:00 às 14:00 e retornam entre as 17:00 às 18:00 com uma metodologia apropriada para este que foram durante muito tempo relegados ao acaso pelo sistema educacional brasileiro.

A má condição de moradia já que aproximadamente 40% dos entrevistados ainda residem em casa de taipa, e mais de 50% dos envolvidos lançam seus resíduos domésticos a céu a aberto. Ficando suscetível a contrair agravos a saúde.

Quando perguntados de onde vêm a água que usam?

A grande maioria respondeu

*“Do açude”*

E poucos disseram:

*“do reservatório”*

Quando perguntado se eles achavam que a água era boa para beber?

**Tabela 07:** Dados que refletem a opinião dos pescadores, quanto a qualidade da água, ser boa ou não.

	Amostra	Rural	Urbana
Sim	62,20%	85,70%	56,70%
Não	37,80%	14,30%	43,30%

De acordo com a tabela (07), a maioria dos participantes acredita ser boa para o consumo, esta estatística aumenta quando observamos a zona rural.

Durante a pesquisa foi feita análise microbiológica com contagem de bactérias coliformes totais, coliformes fecais e mesófilas que conforme a Resolução do CONAMA, nº 357 de Março de 2005, classificando-a em classe, destinada ao abastecimento para consumo humano após prévia desinfecção.

É importante destacar que Coremas é uma das poucas cidades que não dispõe de E.T.A., Estação de Tratamento de Água, desta forma fica a critério de cada morador o tratamento que será dado a água na sua residência.

Quando perguntou-se porque?

Os que afirmaram discorreram nas seguintes questões

*“Por que até agora ela não me ofendeu em nada.”*

*“No meu vê acho que é boa.”*

*“Por que é doce”*

*“Nunca houve problema de doença.”*

*“Graças a Deus ninguém nunca sentiu nada sobre a água.”*

*“Porque a água é limpa, não existe sujeira .”*

No discurso “*Porque a água é limpa, não existe sujeira .*” encontramos facilmente a relação que o pescador faz de ser boa ou não ligado ao aspecto visual como limpa e suja, barrenta ou não. Desta forma somente o aspecto da água é que importante.

Quando a resposta apresentada foi “*No meu vê acho que é boa.*” “*Por que é doce*”. Evidenciamos que o indivíduo levou em conta aspectos ligado a dureza da água, que normalmente não se mostra atrativa para o paladar dos consumidores, assim sendo o paladar foi o fator que ele utilizou para determinar se era boa ou não.

Já nas representações a seguir:

“*Por que até agora ela não me ofendeu em nada.*”

“*Nunca houve problema de doença.*”

“*Graças a Deus ninguém nunca sentiu nada sobre a água.*”

Destacamos a relação do fato de ser boa com questões de saúde, importante que desconhecem problemas de saúde ligados a eles, aos familiares e demais indivíduos. Assim sendo nota se que lhes faltam orientações claras dos prováveis problemas, doenças de veiculação hídricas, que a água não potável por provocar.

Entre os discursos que disseram que a água não é boa para beber temos:

“*Porque não existe tratamento.*”

“*Só é ruim porque não é tratada.*”

“*Porque não é tratada o tratamento é só cloro.*”

Podemos notar clara relação que a comunidade faz com o fato da água ser não boa ligado ao fato de que a água não recebe nenhum tratamento antes de chegar nas residências, desta forma fica evidente que o tratamento é tido como importante para os que acham que a água do açude de Coremas não é boa para o consumo.

Na última frase citada acima o pescador ainda desconfia da eficácia do uso de hipoclorito. Vale destacar que o município através da secretaria de saúde por meio dos A.C.S.,

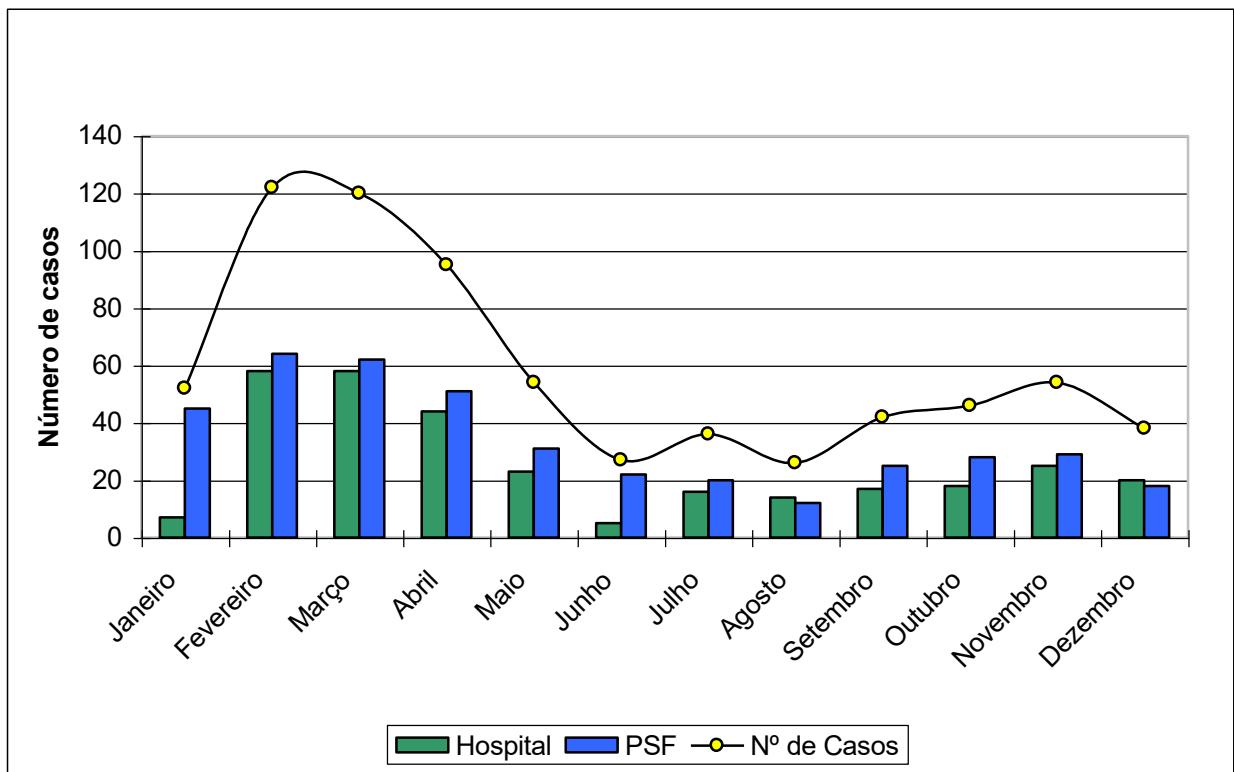
Agentes Comunitários de Saúde é quem se encarrega de efetivar a distribuição do hipoclorito para todas as residências. O que por sua vez acaba por se tornar o método de tratamento mais utilizado pela comunidade sendo que 86,36% de pessoas utilizam o hipoclorito

Houve outras opiniões ligadas ao caráter sistêmico do reservatório quando fazem alusão ao recebimento de todos os efluentes emitidos para o reservatório oriundos de municípios vizinhos.

*“Não tem como ser boa, recebe muita sujeira o esgoto de piancó agente usa por que é o jeito.”*

*“Porque é poluída.”*

É importante frisar que não se mostram conhecedores dos números da vigilância epidemiológica do município de Coremas que trás um grande número de indivíduos afetados por diarréia. Que se intensifica no período do inferno (período chuvoso) conforme ilustrado na figura (23), e na figura (24), temos a incidência de acordo com a faixa etária.



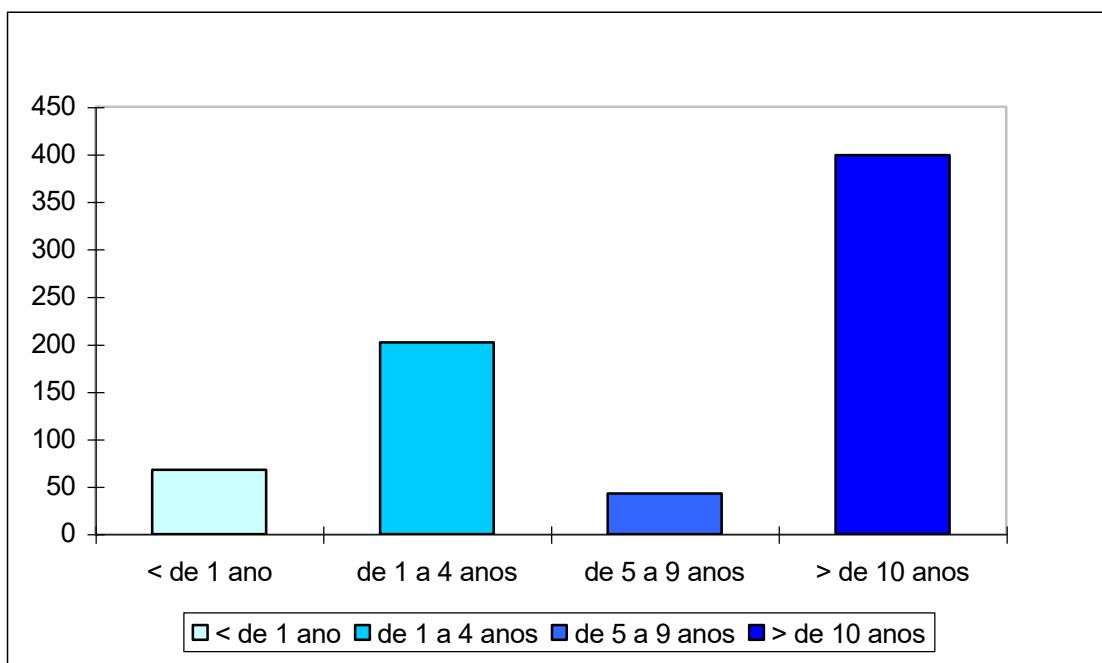
**Figura 23: Dados sobre o número de casos de diarréia no município de Coremas -PB durante todo o ano de 2005 e os respectivos locais de atendimento.**

De acordo com a figura (23), verifica-se que há uma maior incidência de casos diarréicos no período que vai de fevereiro a abril justamente o período considerado chuvoso.

As doenças diarréicas são provocadas em sua maioria por amebíases e verminose atinge grande parte da população de baixo nível sócio-econômico e higiênico-sanitário.

Desta forma o uso de água contaminada por dejetos humanos, é o modo freqüente de contaminação dentre outros.

Segundo Neves (1998), a amebíase em escala mundial é a terceira causadora de mortes entre as doenças parasitárias, somente superada pela malária e esquistossomose. Está intimamente ligada à engenharia sanitária, além de atividades de educação sanitária envolvendo todo pessoal da saúde pública além de ser imprescindível o apoio de educadores para trabalharem nas aulas tais questões.



**Figura 24:** Dados sobre a faixa etária atingida por diarréia no município de Coremas-PB em 2005.

A figura (24) discrimina a incidência de diarréia por faixa etária, isso se faz necessário, pois a diarréia é uma das principais causas de mortalidade infantil, assim sendo o monitoramento e os cuidados com fatores que favorecem ainda mais a debilidade da criança deve ser avaliada de forma periódica: como o estado nutricional.

**Tabela 08:** Dados relativo a atividade do pescador.

Carteira Pescador	
Sim	67,60%
Não	32,40%
Instrumento Utilizado	
Anzol	48,14%
Rede	46,29%
Tarrafa	3,7
Covos	1,85

A quantidade de peixe no açude como está?	
Pouco	86,70%
Bom	13,70%
Durante o defeso de algumas espécie, é justamente a época em que mais se pesca a espécie do defeso?	
É verdade	50%
É mentira	50%

Conforme a tabela (08) , a maior parte dos pescadores já possuem carteira de pescador profissional exercendo a atividade de forma artesanal, esta carteira é expedida pelo governo. Entre os entrevistados houve um equilíbrio quanto instrumento usado na atividade sendo o anzol e a rede, com 48,14% e 46,29% respectivamente. É importante destacar que um grande número dos participantes utiliza tanto um quanto o outro meio.

Em relação a quantidade de peixe no açude 86,70% afirmaram que estava pouco e 13,70% disseram estar bom, pode-se verificar no estudo que em média cada pescador consegue pescar 25,13 Kg/semana.

Entre os que disseram estar pouco quando questionados por quê que o açude estava com pouco peixe?, encontramos os seguintes discursos:

*“Porque tem uma rede de arrasto que prejudica demais e a espingarda.”*

*“Acanairmo, pescador asilado de espingarda, rede de arrasto”*

*“Existia muito peixe mais a pesca predatória prejudica”.*

*“Porque não tem mermo, e o que tem o espingardeiro e o arrasto leva”.*

*“É por conta dos pescadores que pescam de espingarda e acaba com a gente”*

Nos relatos apresentados acima a nítida revolta e o interesse em denunciar o que a muito tempo vem lhes prejudicando, pesca predatória, e os seus instrumentos como a espingarda de pesca e o arrasto indiscriminado desta forma fica evidente que para a grande maioria dos pescadores estes recurso usados por poucos além de proibidos acabam prejudicando a vida de muitos.

Apesar de possuírem baixo grau de instrução uma boa parte possui noções de significados de palavras como predatório, já que na emissão de documentos como a carteira de pescador, no curso para barqueiro promovido pela marinha e nos vários discursos de representantes de muitos órgãos junto a associação a que pertencem acabam por assimilar tais conceitos.

Outros tiveram a seguinte opnião:

*“Pra o tamanho dele ta pouco”.*

*“A população pesqueira cresceu.”*

*“Porque tem muito pescador pra pouco pexe”.*

*“Não tem condições pois o camarão sumiu.”*

*“Ta muito rim nem pexe curema tem mais.”*

Verificamos na primeira representação que o participante faz uma relação entre a quantidade de peixe atualmente pescado e o tamanho do açude indicando ser pouco já que para o porte hídrico do reservatório deveria ter uma grande quantidade. Outros fazem alusão ao aumento do número de pescadores como uma conseqüência para a pouca quantidade de peixe que há atualmente.

O fato é que tanto a pesca predatória, como também o aumento do número de pescadores aliado pouca fiscalização e também pelo fato de não haver nenhuma estação de piscicultura que promova o repovoamento do açude, desta forma a ingerência por parte dos órgãos competentes para tanto é que tem promovido o péssimo estado para a pesca que o açude enfrenta, desta forma prejudicando não só os pescadores como também todo o comércio local.

Os pescadores não querem esmola dos governos nem tampouco estão pedindo o que seja impossível, o que se deseja é a efetivação de uma política de repovoamento para tanto cobra-se uma estação de piscicultura na cidade, além de uma ação educativa e mais presente por parte dos órgãos fiscalizadores para buscar extinguir a pesca predatória, em suma queremos investimentos que estimula a potencialidade do município e que assim os torne sustentáveis.

Vale destacar que vários municípios paraibanos que não detém nem de longe o aporte hídrico que Coremas possui e mesmo assim dispõe de uma estação de piscicultura, de fato faço me valer das palavras de seu “Severino” morador de Coremas de que “onde há política, não há justiça” .

Observando no discurso abaixo notamos que o entrevistado atribui a falta de fiscalização, a falta de ordem no cuidado com o peixe e os pescadores de Coremas.

*“Não tem ordem nem fiscalização, pescam todo tempo”.*

Perguntamos aos entrevistados se existia algum órgão que fiscalizava a pesca?. 55,2% dos pescadores disseram que sim, o Ibama (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente), e 44,8% declararam que não, dos que afirmaram a grande maioria informou que o órgão aparece anualmente e outros informaram que apareciam por semestre. De fato é notório no município que praticamente todos os pescadores já tenham ouvido e até visto o Ibama em atividade na cidade porém, acredito que por não haver uma ação mais efetiva, mais constante deste órgão no município, acaba para muitos pescadores passando desapercebida e sendo assim negada na entrevista.

Entre os que afirmaram estar bom a quantidade de peixe temos o seguinte discurso:

*“Está bom tamo pegando um pexim”.*

No último item da tabela (08), perguntamos: É verdade que na época de defeso é justamente o período em que mais se pesca a espécie do defeso?.

Notamos durante as entrevistas que para muitos sempre existia um pouco de desconfiança por parte dos entrevistados muitas vezes com reações típicas para quem tem algum temor, mesmos tendo lido o termo de consentimento livre esclarecido, ainda assim tinham receio em dar tais informações, dentre os que responderam encontramos um percentual de 50% tanto para verdadeiro como para mentira.

O período de defeso é um período fixado pelo Ibama no qual a espécies do defeso dentro de um certo período não podem ser pescada. No açude de Coremas normalmente esse tempo é de três meses podendo ser mais conforme necessidade verificada pelo órgão mencionado. Desta forma muitos pescadores sentiam-se prejudicados já que tinha a pesca como única fonte de sobrevivência e por tanto de trabalho. Desta forma o governo federal sancionou a Lei Nº 10.779 de 25 de Novembro de 2003, que trata da concessão do benefício de seguro desemprego, durante o período de defeso, ao pescador profissional que exerce a atividade pesqueira de forma artesanal (BRASIL, 2003).

Metade das respostas foram de que realmente o período de defeso não está sendo respeitado, importante frisar que mesmo pagando o seguro defeso a boa parte dos pescadores ainda temos a pesca da espécie em defeso, além da falta de fiscalização falta para muitos a real conseqüência desta atitude. Portanto manter uma fiscalização constante e trabalhar questões ligadas a importância de se preservar a espécie durante o período defeso vêm como alternativa tentar reverter esse quadro.

**Tabela 09:** Dados relativos as espécies de peixe que freqüentemente se pesca. No açude de Coremas -PB

Quais os tipos de peixe que o Sr. Pesca?					
Nome Popular	Nome Científico	%	Média Kg	Máximo Kg	Mínimo Kg
Tucunaré	<i>Cichla spp.</i>	29,56%	R\$ 2,94	R\$ 4	R\$ 2
Corro	<i>Brycon cephalus</i>	14,78%	R\$ 1,57	R\$ 2	R\$ 1
Açu	<i>Cichla spp.</i>	6,08%	R\$ 5,10	R\$ 5,50	R\$ 4,50
Curimatã	<i>Pruchilodus sp</i>	5,21%	R\$ 1,37	R\$ 2,50	R\$ 0,80
Tilápia	<i>Oreochromis niloticus</i>	12,17%	R\$ 3,16	R\$ 3,50	R\$ 3
Pescada	<i>Cynoscion sp.</i>	12,17%	R\$ 2,30	R\$ 3,50	R\$ 0,80
Piau	<i>Schizodon knerii</i>	6,95%	R\$ 1	R\$ 1	R\$ 1
Traira	<i>Hoplias malabaricus</i>	12,17%	R\$ 1	R\$ 1	R\$ 1
Carpa	<i>Hypophthalmichthys sp</i>	0,86%			

**Tabela 10:** Dados relativos as espécies de peixe que mais se pesca, no açude de Coremas-PB

O que se pesca em maior quantidade?	
Tucunaré	44%
Corro	20%
Curimatã	12%
Tilápia	16%
Pescada	8%

Conforme a tabela (09) onde mostra os nomes populares das espécies de peixe que os pescadores conseguem pescar no açude de Coremas com a média, valores máximos e mínimos dos respectivos preços de venda pelos pescadores.

O Tucunaré também representado por no discurso com: Tipunaré, Tupunaré e Amarelo, e Pinima, são naturais do amazonas e foram introduzidas nos açudes nordestinos, aparece como a maior freqüência entre os peixes pescados como também na tabela (10), 44%

dos participantes indicaram ser o que se pesca em maior quantidade. O Açu é também um tucunaré muito embora a comunidade faça essa distinção, devido o fato de o Açu ter dimensões maiores do que outra espécies de tucunaré, desta forma pelo porte alcançado pelo Açu é uma das espécies mais valorizadas economicamente tendo atingido um preço médio de R\$ 5,10 Kg vale destacar que tais preços exibidos na tabela (09), são preço de venda entre o pescador e a pessoa do atravessador, assim sendo o Açu no período da semana santa chegou a ser revendido nos atravessadores por R\$ 10,00 Kg, desta forma a maior parte dos lucros como sempre fica para os atravessadores.

A tilápia é o segundo peixe mais valorizado economicamente R\$ 3,16 Tabela (09), e está em terceiro lugar como peixe que se pesca em maior quantidade conforme Tabela (10), pode-se verificar discurso como “*tilape*”, “*tilapo*”, para esta espécie.

Tabela 11: Dados sobre a saúde do pescador de Coremas-PB

Em caso de doença procura?	
Hospital	35,4
PSF	62,50%
Benzedeira	2,10%
Como avalia a atenção à saúde	
Excelente	0%
Ótimo	24,32%
Regular	51,35%
Ruim	16,21%
Péssimo	8,10%
As principais doenças nos pescadores e familiares	
Anemia	2,7%
Caxumba	5,5%
Dengue	16,6%
Diarréias Freqüentes	16,6%
Epilepsia	8,3%
Gripes Freqüentes	8,3%
Hipertensão	8,3%
Pneumonia	8,3%
Rubéola	22,2%
Sarampo	2,7%

A tabela (11), exibe o perfil da saúde dos pescadores e seus familiares demonstrando que 62,50% dos pescadores do município de Coremas procuram o P.S.F.,Programa Saúde da Família, quando acometido por alguma agravos à saúde, e 35,4% indicaram o hospital como sendo o local onde busca o tratamento, ainda houve um pequeno registro para a pessoa tido

como benzedreiro(a), sendo este tido como tratamento religioso para a enfermidade, em outras épocas este religioso sempre teve presença forte na região.

O PSF vem trabalhando dentro de uma nova lógica, que lhe atribui maior capacidade de resposta às necessidades básicas de saúde da comunidade em sua área de abrangência, devendo ser resolutiva, com profissionais capazes de assistir os problemas de saúde mais comuns, a equipe é composta minimamente, por médico, enfermeiro, auxiliar de enfermagem e quatro a seis agentes comunitários, ficando responsáveis pela atenção a saúde de aproximadamente 1000 famílias (SUS, 2006)

O fato de que a maioria dos participantes ter citado o PSF como sendo procurado em caso de doença se deve a facilidade do acesso, a proximidade e a capacidade de resolução que a unidade de saúde possui, desta forma acaba por cumprir o seu papel que além de dar atenção básica evita com que os hospitais tenham altos custos de internações com problemas que podem ser resolvidos numa unidade, resguardando o hospital para as enfermidades de maior complexidade.

Ainda de acordo com a tabela (11) pedimos para que fosse avaliado as instituições de saúde quanto a atenção dada, a qualidade, observamos que mais da metade classifica como regular, 24,32% como ótimo, 16,31% como ruim e 8,10% como péssimo. Embora não tenha sido abordado o motivo utilizado para esta classificação dos serviços de saúde pode-se observar entre os entrevistados que se mostraram insatisfeitos com a qualidade da atenção à saúde que alguns relataram questões de relacionamento interpessoal entre os profissionais de saúde e os que buscavam atendimento como o fator pela insatisfação.

Entre as principais doenças que acometiam os pescadores e seus familiares temos com maior freqüência a rubéola com 22,6%, diarréias freqüentes e dengue cada uma com 16,6%. Vale destacar que existem alguns agravos que muitas vezes de tão freqüentes acabam por não ser indicados com as diarréias, antes já discutida..

## 9. CONCLUSÕES

---

- O reservatório de Coremas possui elevada transparência da água que implica em baixa quantidade de material orgânico e inorgânico dissolvido, fato que implica também em baixa produtividade primária do ambiente, fato que direciona os piscicultores a utilizarem ração como suplemento alimentar para a atividade;
- A mortalidade do peixe observada no sistema de cultivo esteve grandemente ligada as flutuações de conversão do íon amônio para a amônia na forma tóxica;
- Apesar da grande quantidade de ração utilizada para alimentar o peixe acaba por provocar alterações nos valores da série nitrogenada quando comparados os pontos, muito embora de acordo com os parâmetros estudado a água é tida como doce e pertencente a Classe 1 segundo a Resolução do CONAMA 357/2005.
- Pode-se observar que apesar da importância econômica, social e ecológica que a piscicultura em tanques-rede, têm no município de Coremas-PB não se vê se quer, por parte dos órgãos competentes, uma ação efetiva de fiscalização, ou de controle, nem tampouco de orientar os piscicultores de como mitigar os impactos gerados ao meio ambiente.
- Que a atividade é lucrativa e de forma responsável pode servir como fonte de emprego e renda, contribuindo para o desenvolvimento local;
- O alto índice de analfabetismo entre os pescadores do município de Coremas-PB é devido a falta de uma política educacional específica pela peculiaridade de seu horário de trabalho.
- Os pescadores são profissionais de baixa renda;

- A grande maioria dos pescadores desconhece que a água do reservatório não é potável só devendo ser utilizada para consumo após prévia desinfecção.
- O período chuvoso tido como inverno para região é justamente o período em que mais ocorre diarréia no município, tendo a faixa etária acima de 10 anos como a mais atingida pela doença;
- A quantidade de peixe no reservatório é pouca, e o principal fator atribuído é a pesca predatória, que apesar de a maioria reconhecer o IBAMA como órgão fiscalizador porém atua de forma ineficiente para tal já que no estudo foi verificado que suas ações instituição são na maioria anualmente.
- O peixe mais pescado no município de Coremas é o Tucunaré (*Cichla spp*) e também o de maior valor comercial;
- O P.S.F. Programa Saúde da família é para a grande maioria dos pescadores o principal apoio para tratar o pescador e sua família dos agravos à saúde, tendo sido classificada como regular a atenção prestada;
- As principais doenças que atinge os pescadores e sua família são: Rubéola, Diarréia e Dengue;

## 10. REFERÊNCIAS

---

- ABREU, V. L. B. de; SILVA, J. W. B. **Análise da produção pesqueira em cinco açudes públicos administrados pelo departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS), período de 1966 a 1985.** Boletim Técnico do DNOCS, Fortaleza, 1987, v. 45, n. 1-2, jan./dez p. 27-50.
- AL-AMOUDI, M. M. **Acclimation of commercially cultured *Oreochromis species* to sea water- an experiment study.** Aquaulture, Amsterdam, 1987, v. 65, p. 333-342.
- ANDREWS, J. W.; WILSON, C. R.; POELMA, P.L. **Bacteriological survey of channel catfish (*Ictalurus punctatus*) at the retail level.** Journal of Food Science, 1977, v. 42, n. 2, p. 359-363.
- APHA – AWWA – WPCF. **Standard Methods for the Examination on of water and wastewater.** Washington. American Public Health Association, 1995, 19<sup>th</sup> edition , 53p.
- ARANA, L. V. **Aqüicultura e desenvolvimento sustentável:** Subsídios para o desenvolvimento da aqüicultura brasileira. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1999, 310 p.
- ASSAD, L. T.; BURSZTYN, M. Aqüicultura Sustentável. In: VALENTI, W. C. *et al.* (ed.). **Aqüicultura no Brasil:** bases para um desenvolvimento sustentável. Brasília, DF [s.n.], 2000. p. 181-195.
- BALARIN, J. D.; HATTON, J. P. **Tilapia:** a guide to their biology and culture in Africa. Unit of Aquatic Pathobiology, Stirling: University of Stirling, 1979. 174 p.
- BALARIN, J. D.; HALLER, R. D. The intensive culture of tilápia in tanks, raceways and cages, In: MUIR, J. F.; ROBERTS, R. J. (Eds.). **Recent Advances in aquaculture.** Londres: Croom Helm, 1982. p.267-355.

BOCEK, A. J.; BRADY, Y. J.; ROGERS, W. A. **Exposure of silver carp, *Hypophthalmichthys molitrix*, to *Salmonella typhimurium***. Aquaculture, 1992, v. 103, n. 5, p. 9-16.

BONETO, C. A. Los sedimentos en el ciclo biogeoquímico de los nutrientes. In: LOPRETTI, E. C. & e TELL, G. (Eds). **Ecosistemas de águas continentales: metodologías para su estudio**. Buenos Aires: Ediciones Sur. 1995, v. 2. 377p.

BORGHETTI, J. R.; CANZI, C. **The effect of water temperature and feeding rate on the growth rate of pacu (*Piaractus mesopotamicus*) raised in cages**. Aquaculture, 1993, v. 114, p. 93-101.

BOZANO, G.L.N.; RODRIGUES, S.R. M.; CASEIRO, A. C.; CYRINO, J. E. P. **Desempenho da tilápia nilótica *Oreochromis niloticus* (L.) em gaiolas de pequeno volume**, Scientia Agrícola, 1999, v. 56, n.4, p. 819-825.

BOYD, C. E. Reduction in environmental impact of pond aquaculture though proper site selection, design and construction. In: AQUA'2000. European Aquaculture Society/WAS, Especial Publications n. 28, **Abstracts...**, Nice, 2000.

BOYD, C. E. **Water Quality in Ponds for Aquaculture**. Auburn: Birmingham, 1990. 482p.

BRASIL, Ministério da Integração Nacional DNOCS. PRODANE: **Programa de Desenvolvimento da Aquicultura no Nordeste**. Fortaleza: DNOCS, 1999. 71 p.

BURGOS, P. F.; SILVA, J. W. B. **Diagnóstico da Aquicultura na região Nordeste do Brasil**. FAO, Programa Cooperativo Governamental, Áquila: Roma, 1989. 341 p.

CARNEIRO, P. C. F.; URBINATI, E. C. "Stress" e crescimento de peixe em piscicultura intensiva. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE PEIXES, 3, 1999, Campinas. **Anais...** Campinas: CBNA, 1999c. p. 25-40.

CARNEIRO, P. C. F.; CASTAGNOLI, N.; CYRINO, J. E. P. **Produção de tilápia vermelha da Flórida em tanques-rede**. Scientia Agrícola, 1999a, v. 56, n. 3, p. 673-679.

CAPOBIANCO, J. P. R. **Ética no uso da água.** Revista Banas Ambiental, 1999, Banas ed. ano I, n. I ago/99, p. 38.

CASTAGNOLLI, N. Situação atual e perspectivas da aquicultura no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE PEIXES E CRUSTÁCEOS. 1995, .Campos do Jordão, **Anais...** Campinas: CBNA, 1995. p. 1-8.

CASTAGNOLLI, N. Piscicultura intensiva e sustentável. In: VALENTI, W. C. POLI, C. R.; PEREIRA, J. A. BORGHETTI, J. R.(Eds). **Aquicultura no Brasil-Bases para um desenvolvimento Sustentável.** Brasília, 2000. p. 181-195.

CAVALCANTI, C. Política de governo para o desenvolvimento sustentável: uma introdução ao tema e a esta obra coletiva. In: Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas. Cortez: São Paulo. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1997, p.25.

COCHE, A. G. Cage culture of tilapias, In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE BIOLOGY AND CULTURE OF TILAPIA, 7, 1982, Manila. **Proceedings.** Manila: International Center for Living Aquatic Resources Management, 1982, cap. 3, p. 205-246.

COCHRAM, W. G. **Sampling Techniques**, London: Wiley Sons, 1977.

\_\_\_\_\_. & JOHN COBB, Jr. **For the Common Good:** redirecting the Economy Toward Community, the Environment, and a Sustainable Future boston: Beacon Press, 1994, 2 ed.

CONTE, L. Produtividade e economicidade da tilapicultura em gaiolas na região sudoeste do estado de São Paulo: estudos de casos. 2002, Piracicaba. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Área de concentração: Ciência animal e Pastagens , Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

COSTA NETO, J. P. **Bases limnológicas para o manejo de tanques de cultivo de peixes.** 1990. 162f. 2v. Tese (Doutorado em hidráulica e saneamento) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 1990..

CYRINO, J. E. P.; CARNEIRO, P. C. F.; BOZANO, G. L. N.; CASEIRO, A. C. Desenvolvimento da criação de peixes em tanques-rede: uma análise dos fundamentos, viabilidade e tendências, baseadas em experiências bem sucedidas no sudeste do Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQÜICULTURA, 10, 1998, Recife, Anais... Recife: Persona, 1998, v.1, p. 409-433.

DALY, H. **Ecological Economics and Sustainable Development:** From Concept to policy. Word Bank Enverinmont Department, Divisional workins Paper nº24, Working, D.C., Working Bank,1991.

DNOCS. Disponível em: < <http://www.dnocs.gov.br/> > . Acesso em 10 de maio de 2002.

DODET, T. **Brackish water tolerance of some species and Washinybrids of *Oreochromis* for use in lag oon aquaculture (Ivory Costa).** Aquaculture, Amsterdam, 1992. v. 102, p. 275-288.

DONK, E. V. A.; GULATI, R. D.; GRIMM, M. P. **Restoration by biomanipulation in small hyperotrophic lake: first year results.** Hydrobiologia, 1990, v. 91, p. 311-315.

DOURADO, O. F. **Principais peixes crustáceos dos açudes controlados pelo DNOCS.** Fortaleza: MINTER/DNOCs, 1981. 40p.

EBERLING, J. M.; HOCHHEIMER, J.; SINGH. Preliminary results and description of a Four-Tank (2x2 factorial design) recirculation solids removal an nitrification performances study at the University of Maryland. In: AQUACULTURAL ENGINEERING SOCIETY (AES) TECHNICAL SESSIONS AT THE FOUTH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TILÁPIA IN AQUACULTURE. **Advances in Aquacultural Engineering..** Orlando, Florida, november, 1997, p. 11-18.

ELER, M. N. **Efeito de densidade de estocagem de peixes e do fluxo contínuo de água na qualidade da água e na sucessão do plâncton em viveiros de piscicultura.** 2000. 258f. Tese ( Doutorado em Ciências de Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2000.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia..** Rio de Janeiro, Interciênciac, 1998, 2 ed. 602p.

FERNANDES, M. N.; RANTIN, J. T. **Gill morphometry of cichlid fish, *Oreochromis (Sarotherodon) niloticus* (Pisces-Teleoste).** Ciência e Cultura, 1986, v.38, p. 192-198.

FERNANDES, M. N.; RANTIN, J. T. **Respiratory responses of *Oreochromis niloticus* (pisces: cichlidae) to environmental hypoxia under different thermal conditions,** Journal of Fish Biology, 1989, v. 35, p. 509-519.

FERNANDES, M. N.; RANTIN, J. T. **Thermal acclimation *Oreochromis niloticus* (pisces: cichlidae).** Revista Hidrologia Tropical, 1986, v. 19, n. 3-4, p. 163-168.

FINEMAN KALIO, A. S. **Preliminary observations on the effect of salinity on the production and growth of freshwater Nile tilapia *Orechromis niloticus*, (L.), cultured in brackish water ponds.** Aquaculture and Fisheries Management, 1988, v. 19, p. 313-320.

FITZSIMMONS, K. Introduction to tilapia nutrition. In: INTERNATIONAL SYPOSIUM ON TILAPIA AQUACULTURE, 4, 1997, Orlando. **Proceedings...** New York: Northeast Regional Agricultural Engineering Service, 1997, p. 9-12.

FONTENELE, O. **Comentários sobre vinte e sete anos de pesca comercial no Açude Lima Campos.** Boletim Técnico do DNOCS. Serviço de Fomento da Produção, Fortaleza, 1969, v. 27, n. 2-4, p. 9-24.

GOLTERMAN, H.L.; CLYMO, R. S.; OHMSTAD, M. A. M. **Methods for physical and chemical analysis of freshwaters.** Oxford and Edinburgh: Ed. Melbourne, Blakwell Scientific Publications. IBP. HANDBOOK. 1978. 213 p..

GONZALES CORRE, K. Polyculture of the tiger shrimp (*Penaeus monodon*) with Nile tilapia (*oreochromis niloticus*) in brackish water fishponds. In: THE SECOND INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TILAPIA IN AQUACULTURE. ICLARM, **Conference Proceedings...** 1988. 623p.

GURGEL, J. J. S. **Sobre el aprovechamiento pesquero de embalses construídos em el Brasil, especialmente em la Region Del Semi-Árido.** Caracas: Proyeco GCP/RLA/ITA/AQUILA, 1989. 71 p..

GURGEL, J. J. S.; FREITAS, J. V. F. Pontencialidade do cultivo de tilápia no Brasil. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1998, Fortaleza, **Anais...** Fortaleza: Sociedade Nortina de Produção Animal, 1998. p. 345-352.,

HAYES, P. R. **Microbiologia e higiene de los alimentos.** Zaragoza: Acribia, 1993. 369 p..

HEPHER, B.; SCHROEDER, G. L. Wastewater utilisation in israeli aquaculture. In: **Wastewater renovation and reuse.** New York: Marcel Becker Inc. (D'ITRI ED.), 1977. p. 529-559.

HOSPER, S. H. **Biomanipulation, new perspectives for restoration of shallow, eutrophic lakes in the Netherlands.** Hidrobiology, Bulletin, 1989, v. 23, p. 5-10..

MAIA-JÚNIOR, W. M. . **Dinâmica das variações Limnológicas em sistema de criação de peixes.** 2003. Tese (Doutorado) –Universidade Federal de Campina Grande,Campina Grande, 2003.

KAISER, H. F. The application of eletronic computers to factor analysis. Educational and Psychalological Measurement, 1960, v. 20, p. 141-151.

KAISER, H. F. The varimax criteriom for analytic rotation in factor analysis. Pyrometrical, 1958, v. 23, p. 187-200.

LAZZARO, X. **A review of planktivorous fishes:** Their evolution, feeding behaviours, selective, and impacts. Hydrobiologia, 1987, n. 146, p. 96-167.

LEUNG, C. K.; HUANG, Y. W.; PANCORRO, O. C. **Bacterial pathogen and indicatoos in catfish and pond environments.** Journal of Food Protection, 1992., v. 55, n. 6 p. 424-427,

LOWE-McCONNEL, R. H. **Fish Communities in Tropical Freshwaters.** London: Longman Group Limited, 1975. 337 p.

MACKERETH, F. J. H.; HERON, J.; TALLING, F. J. **Water analysis:** some revised methods for limnologists. Kendall: Titus Wilson & Sons Ltda. Freswater Biological Association Scienific Publication ,1978, n. 36, 121 p.

MANLY, D. F. J. **Multivariate statistical methods.** London: Chpman e Hall, 1986, 215 p.

MARDINI, C. V. & MARDINI, L.B.L.F. **Cultivo de peixes.** Canoas: ed.: ULBRA, 2000. 204 p.

MATHEUS, C. E. **Aspectos do crescimento e reprodução de *Oreochromis niloticus* (tilápias do Nilo) em lagoas de estabilização e sua influência no tratamento biológico.** 1984. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 1984.

MATHEUS, C. E. Utilizaçāo de peixes para melhorar o desempenho de lagoas de estabilizaçāo. Revista DAE, 1986, v. 46, n. 145, p. 169-170.

McFETERS, G. A.; BISSONNETTE, G. K.; JEZESKI, J. J. **Comparative survival of indicador bacteria and enteric pathogens in well water.** Applied Microbiology, 1974, v. 27, n.5, p. 823-829.

McGARRY, M. G., domestic wastes as a economic resource biogas and fish culture. In: FLACHEN, R.; McGARRY, M. G.; MARA, D. D. (ed.) **Wastes and Health in Hot Climates.** New York: John Willey and Sons, 1977. 399p.

MESQUITA, P. E. C.; VIEIRA, M. J. <sup>a</sup> F.; NOBRE, M. I. S.; MESQUITA, M. S. Ensaio sobre o estudo comparativo do cultivo super-intensivo da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* L. 1766 e da carpa Comum, *Ciprinio carpio* L. 1758 vr. *Communis* In: SIMPÓSIO

BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 1993, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: MCR Aquacultura, 1993, p. 763-783.

MENEZES, L.C.B. & BEYRUTH, Z. **Impactos da aquicultura em tanques-rede sobre a comunidade bentônica da represa de Guarapiranga-São Paulo.** B. Inst. Pesca, São Paulo, 29(1): 2003. p.77-86.

NEDOLUHA, P. C.; WESTHOFF. D. **Microbiological analysis os striped bass (*Morone saxatilis*)** Journal of Food Protection, 1995, v. 58, n. 12, p. 1363-1368.

NEVES, D. P., **Parasitologia Humana**, São Paulo: Atheneu, 1998., 9<sup>a</sup> ed p33-147.

NICKELSON II, R.; FINNE, G. Fish, crustaceans and pre-cooked seafood. In: VANDERZANT, SPLITTSTOESSER (Eds.). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods..** Washington: American Public Healt Association, 1992, 3. ed. 1219 p.

NUSH, E. A. **Comparison of different methods for chlorophyl and phaeopigment determination.** Ergbn. Limnol., 1980, v. 14, p. 14-36.

ODUM, E. P. **Ecologia.** Rio de Janeiro: Guanabara. 1998, 434p.

PÁDUA, H. B. Conhecimentos e utilização das variáveis física, químicas e biológicas na aquicultura dulcícola brasileira. . In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE CULTIVO DE CAMARÃO, 4, CONGRESSO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 1, 1993, João Pessoa. **Anais...,** MCR-Aquicultura, 1993. p. 315-361.

PÁDUA, H. B. Principais variáveis físicas e químicas da água na aquicultura. In: WORKSHOP SOBRE QUALIDADE DE ÁGUA NA AQÜICULTURA, 1, 2000, Pirassununga. **Anais...** Lucas, F. B.(org.), Pirassununga: CEPTA, 2000, p. 17-23.

PAL, D.; GUPTA, C. **Microbial pollution in water and it's effects on fish.** Journal Aquatical Animal Healthn, 1992, v. 4, n. 1 p. 32-39.

PATERSON, B.; GOODRIK, B.; FROST, S. **Controlling the quality of aquiculture foods products.** Trends in food Science & Technology, 1997, v. 8 n. 8, p. 253-257.

PHILIPPART, J. C. I.; RUWET, J. I. Ecology and Distribution of tilapias. In: PULLIN, R. S. V.; LOWE-MCCONNEL, R. H. (Eds.) **The biology and culture of tilapias.** Manila, Filipinas: ICLARM, 1982, p. 15-59.

POST, J. R.; McQUEEN, D. J. **The impact of planktivorous fish on the structure of a plankton community.** Freshwater Biology, 1987, v. 17, p. 79-89.

PULLELA, S.; FERNANDES, C. F.; FLICK, G. J. **Indicative and phatogenic microbiological quality of aquicultured finfish grow in different production systems.** Journal of Food Protection, 1998, v. 61, n. 2, p. 205-210.

REILLY, A.; KAFERSTEIN, F. **Food safety hazards and the application of the priciple of the hazard analysis and critical control point (HACCP) system for their control in aquiculture production.** Aquiculture Research, 1997, v. 28, p. 735-752.

RODIER, J. L. **Analyse de l'eau:** eause naturelles, euax residuas, eaux de mer. Dunod (Ed.) Paris, 1975, 5<sup>a</sup> ed. v. 1. 692 p.

SANTOS, E. P. **Dinâmica de populações aplicadas à pesca e à piscicultura.** São Paulo: Hucitec, 1978. 129p.

SHÄFER, A. **Fundamentos de ecologia e biogeografia das águas continentais.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio grande do Sul, 1985, 533p.

SHAPIRO, J.; FORBRG, B.; LAMARRA, V.; LINDMARK, G. LYNCH, M.; SMELTZER, E.; ZOTO, G. **Experimental and experiences in biomanipulation: study of ways to reduce algal abundance and eliminate bluegreens.** U. S; Environmental Protection Agency. Washinton D. C. (EPA – 600/3 – 82 – 096), 1982.

SHAPIRO, J.; WRIGHT, D. I. Lake restoration by biomanipulation: Round Lake, Minnesota, the first two years. *Freshwater Biology*, 1984, v. 14, p. 371-383.

SILVA, J. W. B. **Análise prospectiva da piscicultura no âmbito do projeto de transposição das águas do rio São Francisco**. Fortaleza:VBA, 1999. 44p.

SILVA, J. W. B. **Recursos pesqueiros de águas interiores do Brasil, especialmente do Nordeste**. Fortaleza: MINTER/DNOCS, 1981, 98 p..

SOUSA, P. S.. **Água: A essência da vida**. João Pessoa: Imprell gráfica, 2002, 224p.

SPATARU, P. A.; GOPHEN, M. **Feeding behaviour of silver carp *Hypophthalmichthys motrix* Val. And it's impacts on the food web Lake Kinneret, Israel**. *Hydrobiologia*, 1985, n. 120. p. 53-56.

SPENCER, C. N.; KING, D. C. **Regulation of blue green algal buoyancy and bloom formation by night, inorganic nitrogen, CO<sub>2</sub> and trophic level interactions**. *Hydrobiologia*, 1987, n. 144. p. 183-192.

SPERLING, M. V. **Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Belo Horizonte, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental;UFMG, 1996, 2º ed. v. 1 p.42.

THURSTON, R. V.; RUSSO, R. C.; VINOGRADOV, G. A. **Ammonia toxicity to fish effect of pH on the toxicity of the um-ionized ammonia species**. Enmviromental Science Technology, 1981, v. 15 (7), p. 837-840.

VAZZOLER, A. E. A. M. **Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes: reprodução e crescimento**. Basília: DF CNPQ, 1981. 106p.

WETZEL, R. G. **Limnologia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1993, 919p.

WINCKLER-SOSINSKI, L. T. & LEBOUTE, E. M. **Desempneho de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) criada em gaiolas flutuantes, com diferentes taxas de estocagem e pesos iniciais, no sul do Brasil.** Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, 26(1): 2000. p. 41-48.

WOYNAROVICH, E. **Manual de piscicultura.** Brasília: CEDEVASF/MINTER, 1985. 71 p.

ZANIBONI, E. F. **O desenvolvimento da piscicultura brasileira sem a deterioração da qualidade de água.** Revista Brasileira de Biologia, 1997, v. 57, n. 1, p.3-9.

ZAVAGLIA-PASCHOALINO, P. **Análise comparativa de crescimento *Orechromis niloticus* (L., 1757) em cultivos monosexo intensivo, com ênfase na sexagem durante o experimento.** 1996. 156f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 1996.

ZONNEVELD, N.: FADHOLI, R. **Feed intake and growth of red tilapia at different stocking densities in ponds in Indonesia.** Aquaculture, 1991, v. 99, p. 83-94.