



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE – CES  
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO – UAE  
CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA



UFCG/CEBIO/IECA

CUITÉ – PB  
2010

JOSÉ FRANSCIDAVID BARBOSA BELMINO

**CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE CULTIVO DA TILÁPIA *Oreochromis niloticus* (LINHAGEM CHITRALADA), EM TANQUES-REDE NO AÇUDE BOQUEIRÃO DO CAIS, CUITÉ – PB**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Biologia da Unidade Acadêmica de Educação (UAE) do Centro de Educação e Saúde (CES) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) como um dos requisitos para obtenção do título de Licenciado em Biologia.

**Orientador (a):** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Marisa de Oliveira Apolinário.

CUITÉ – PB

2010



Biblioteca Setorial do CES.

Junho de 2021.

Cuité - PB

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE  
Responsabilidade Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

**B451c**      **Belmino, José Franscidavid Barbosa.**

**Caracterização do processo de implantação do projeto de cultivo da tilápia *Oreochromis niloticus* (linhagem chitralada) em tanques-redes no Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB. / José Franscidavid Barbosa Belmino – Cuité: CES, 2010.**

92 fl.

Monografia (Curso de Licenciatura em Biologia) – Centro de Educação e Saúde – UFCEG, 2010.

Orientadora: Dr<sup>a</sup> Marisa de Oliveira Apolinário.

1. Tilápia - cultivo. 2. Tanques-rede - tilápia. 3. Tilápia. I. Título.

CDU 597

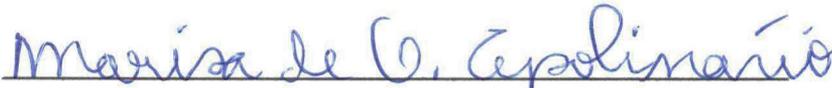
JOSÉ FRANSCIDAVID BARBOSA BELMINO

**CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE CULTIVO DA TILÁPIA *Oreochromis niloticus* (LINHAGEM CHITRALADA), EM TANQUES-REDE NO AÇUDE BOQUEIRÃO DO CAIS, CUITÉ – PB**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Biologia do Centro de Educação e Saúde (CES) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Biologia.

Monografia apresentada e aprovada em 06/07/2010.

BANCA EXAMINADORA

  
Profª Drª Marisa de Oliveira Apolinário – Orientadora

  
Profª Drª Michelle Gomes dos Santos

  
Prof. Msc. Márcio Frazão Chaves

UFCG / BIBLIOTECA

CUITÉ – PB  
2010

UFPA / UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

## DEDICO

A minha mãe Arquilia (Dona Quiló) e a Prof<sup>a</sup> Marisa. Duas pessoas que não encontro nas palavras adjetivos para descrever a importância e contribuição delas na minha vida e que também não caberiam numa dedicatória.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço sinceramente:

Ao onipotente Deus "*Yhwh*" e a "*Yeshua*", o Grande Regente do Universo e do meu viver.

A minha mãe Arquilina Maria de Oliveira (Dona Quiló, como a chamamos) pelo apoio, força, dedicação e encorajamento dispensado a mim, através de seu exemplo de vida.

A minha genitora Maria da Guia Barbosa e meu genitor Francisco Belmino Irmão que me geraram para a vida.

A Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) na pessoa de seu Magnífico Reitor o Prof. Thompson Mariz, pela adesão à política do governo federal de expansão universitária, criando novos centros, entre os quais está incluso o CES.

Ao Centro de Educação e Saúde (CES/UFCG) na pessoa de seu Diretor o Prof. Dr. Ramilton Marinho Costa, por sua luta a favor da instalação desse *campus* universitário no Curimataú paraibano.

Ao Curso de Licenciatura em Biologia na pessoa de sua Coordenadora a Prof<sup>a</sup> Dra. Marisa de Oliveira Apolinário e seu corpo docente, pela oportunidade da realização do curso.

A Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão (PROPEX/UFCG) pela concessão da bolsa de extensão (PROBEX), no ano de 2007.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de uma bolsa de Iniciação Tecnológica e Industrial (ITI-A) no período de 2008 a 2010.

A Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Marisa de Oliveira Apolinário, pela orientação, amizade, paciência, dedicação e estímulos indispensáveis nos momentos mais difíceis de elaboração desta monografia.

A Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Michelle Gomes Santos pelas generosas orientações, apoio e estímulos na realização deste trabalho.

Ao Programa de Estudos e Ações Para o Semi-Árido (PEASA), na pessoa do Prof. Vicente de Paulo Albuquerque Araújo, pela parceria na execução do projeto de extensão universitária.

UFCG CURIMATAÚ

Aos pescadores da Associação dos Pescadores, Piscicultores e Produtores Rurais da Agricultura Familiar do Boqueirão do Cais, Cuité – PB, pelo trabalho realizado em conjunto.

Aos Professores membros da Banca Examinadora por terem aceitado o convite para a participação da mesma.

A Profª Drª Flávia Carolina Lins da Silva pelo apoio, paciência e sugestões ao ministrar a disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

A todos os meus companheiros de graduação, pelos bons momentos de convívio, e especialmente a José Aldemir da Silva Oliveira, pela amizade, apoio e companheirismo no decorrer desses quatro anos de curso.

Associação dos Pescadores, Piscicultores e Produtores Rurais da Agricultura Familiar do Boqueirão do Cais, Cuité – PB

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

E por falar em Biólogo  
Onde quer que ele esteja  
no campo  
nos oceanos  
em empresas  
nas escolas.  
Que ele esteja sempre em comunhão  
com a Natureza  
com o Homem  
com a Vida.

(José Cláudio Hoffing)

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivos descrever e caracterizar o processo de implantação do projeto de cultivo da tilápia *Oreochromis niloticus* (Linhagem Chitralada), no sistema de tanques-redes no Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB. O cultivo e seu respectivo monitoramento foram realizados no período de março de 2007 a dezembro de 2009 com a finalidade de propiciar um programa de capacitação, difundindo a informação, o conhecimento, a capacidade empreendedora e tecnológica no cultivo de tilápias em tanques-rede. O levantamento do perfil sociodemográfico dos pescadores indicou que, quanto ao gênero, 90% são do sexo masculino e 10% feminino. A maioria tem idade entre 31 e 50 anos. O estado civil é de 40% casado, 25% solteiro e 35% outro. A escolaridade é 40% alfabetizados, 20% sem escolaridade e 10% com Ensino Médio completo. Quanto à moradia, 75% residem em casa própria, 10% alugada, 10% cedida e 5% em outro tipo. Na organização social, 60% participam de associações e 30% disseram participar de sindicatos. Quanto à atividade pesqueira, 57,14% usa a rede como apetrecho de captura. 90% usa o pescado para o comércio. A tilápia é o peixe de maior valor comercial. 37,04% vende o peixe vivo. 50% conservam o pescado em freezer e 85% já ouviram falar em cultivo de peixes em tanques-rede. No ano de 2007 foram ministrados cursos técnicos para qualificação dos pescadores, com elaboração de apostilas didáticas, vídeos de treinamento e aulas práticas, visando disponibilizar ao final do projeto um curso completo de técnicas de cultivo de tilápias em tanques-rede. Desde o início do cultivo houve um manejo sistemático do cultivo com biometrias semanais e repicagens. De maio de 2008 e dezembro de 2009, em 04 ciclos produtivos de tilápias, cultivou-se 35.000 alevinos monoss sexuados de tilápia *Oreochromis niloticus*, linhagem Chitralada, adquiridos na estação de Piscicultura Paulo Otávio, Limoeiro – PE. Na alimentação dos peixes utilizou-se 389 sacos de ração do tipo extrusada, contendo 50, 40, 35 e 32% de proteína bruta nas diferentes etapas do cultivo. O pescado foi vendido na feira-livre de Cuité e a CONAB. O manejo foi realizado com acompanhamento técnico especializado, monitoramento dos parâmetros físico-químicos da água de cultivo. A temperatura variou entre 28,1 e 17,3 °C. A cor da água manteve dentro de padrões indicados para boa produtividade. Não ocorreu turbidez acentuada na água do cultivo. A transparência variou entre 56,5 e 35,4 cm. O oxigênio dissolvido variou entre 8,3 e 2,9 mg/L. A alcalinidade variou entre 195,0 e 109,9 mg/L. O pH variou entre 8,0 e 4,5 pH e a amônia entre 0,30 e 0,05 mg/L. Os resultados obtidos permitiram constatar a viabilidade técnica do cultivo da tilápia nilótica (linhagem Chitralada) em tanques-rede no Açude Boqueirão do Cais.

**Palavras-chave:** Cultivo, tanques-rede, tilápia.

## ABSTRACT

This study aimed to describe and characterize the process of implementing the project of cultivation of tilapia *Oreochromis niloticus* (Chitralada Lineage), the system of tanks-net in the Açude do Boqueirão do Cais, Cuité – PB. The cultivation and their respective monitoring were conducted from March 2007 to December 2009 with the aim of providing a training program, disseminating information, knowledge, entrepreneurship and technology in growing tilapia in tanks-net. The lifting of the demographic profile of the fishermen indicated that, regarding gender, 90% are male and 10% female. Most are aged between 31 and 50 years. Marital status is 40% married, 25% unmarried and 35% other. The school is 40% literate, 20% with no schooling and 10% had completed high school. As for housing, 75% live in their own home, 10% rented, 10% and 5% transferred to another type. In social organization, 60% of participating organizations and 30% said they participate in unions. As for the fishing industry, 57.14% use the net as gill net catch. 90% use the fish for trade. Tilapia is the fish of higher commercial value. 37.04% selling live fish. 50% keep the fish in freezer and 85% have heard of fish culture in tanks-net. In 2007 courses were held for technical qualifications of fishermen, with didactic preparation of handouts, training videos and practical sessions, aiming to provide final design a full course of cultivation techniques of tilapia in tanks-net. Since the beginning of cultivation there was a systematic management of the crop weekly with biometry and subcultures. From May 2008 to December 2009 in 04 productive cycles of tilapia, grew up monossexuados 35 000 fingerlings of tilapia *Oreochromis niloticus*, Chitralada lineage, acquired in Aquaculture Paulo Otávio station, Limoeiro – PE. In fish feed was used 389th bags of ration type extruded, containing 50, 40, 35 and 32% crude protein in different stages of cultivation. The fish is sold at the market-place in Cuité and CONAB. The handling was carried out with the technical expertise, monitoring of physical and chemical parameters of pond water. The temperature ranged between 28.1 and 17.3 °C. The color of the water remained within the standards set for good productivity. There were marked turbidity in the water cultivation. Transparency ranged between 56.5 and 35.4 cm. Oxygen dissolved ranged between 8.3 and 2.9 mg/L. alkalinity ranged between 195.0 and 109.9 mg/L. pH ranged between 8.0 and 4.5 pH and ammonia between 0.30 and 0, 05 mg/L. The results revealed the technical feasibility of cultivation of Nile tilapia (Chitralada lineage) in tanks-net in Açude do Boqueirão do Cais.

**Keywords:** Cultivation, tanks-net, tilapia

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 01 – Parâmetros físico-químicos da água de cultivo e seus respectivos valores recomendados.....</b>	<b>40</b>
<b>Quadros 02 – Dados dos alevinos utilizados no cultivo de tilápias em tanques-rede.....</b>	<b>66</b>
<b>Quadro 03 – Descrição do consumo de ração utilizada no cultivo de tilápias em tanques-rede.....</b>	<b>67</b>

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01 – Área de estudo.....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 02 – Mapa das Bacias Hidrográficas da Paraíba.....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 03 – Montagem dos tanques-rede utilizados no cultivo.....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 04 – Pescadores montando os tanques-rede.....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 05 – Local de implantação dos tanques-rede.....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 06 – Implantação dos tanques-rede no açude.....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 07 – Sacos de transportes dos alevinos.....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 08 – Peixamento e/ou povoamento dos tanques-rede.....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 09 – Biometrias.....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 10 – Repicagens.....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 11 – Análises da água de cultivo.....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 12 – Kit de análise de água da Alfakit.....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 13 – Coleta de água.....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 14 – Unidade de Apoio do Projeto.....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 15 – Termômetro.....</b>	<b>42</b>
<b>Figura 16 – Verificação da temperatura da água de cultivo.....</b>	<b>42</b>
<b>Figura 17 – Disco de Secchi.....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 18 – Verificação da transparência da água do cultivo.....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 19 – Reagentes e instrumentos para verificação do oxigênio dissolvido.....</b>	<b>45</b>
<b>Figura 20 – Oxímetro.....</b>	<b>45</b>
<b>Figura 21 – Phâmetro.....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 22 – Reagentes e instrumentos para verificação do pH.....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 23 – Reagentes e instrumentos para verificação da alcalinidade.....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 24 – Verificação da alcalinidade.....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 25 – Reagentes e instrumentos para verificação da amônia.....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 26 – Verificação da amônia.....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 27 – Percentual relativo ao sexo dos pescadores entrevistados.....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 28 – Percentual referente à faixa de idade dos pescadores entrevistados.....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 29 – Percentual referente ao estado civil dos pescadores entrevistados</b>	<b>49</b>

<b>Figura 30</b> – Percentual relativo à escolaridade dos pescadores entrevistados..	<b>49</b>
<b>Figura 31</b> – Percentual alusivo à quantidade de filhos dos pescadores entrevistados.....	<b>50</b>
<b>Figura 32</b> – Percentual relacionado ao tipo de moradia dos pescadores entrevistados.....	<b>51</b>
<b>Figura 33</b> – Percentual remissivo ao tipo de abastecimento de água pelos pescadores entrevistados.....	<b>51</b>
<b>Figura 34</b> – Percentual indicativo da forma de tratamento da água pelos pescadores entrevistados.....	<b>52</b>
<b>Figura 35</b> – Percentual relativo ao destino do lixo dado pelos pescadores entrevistados.....	<b>52</b>
<b>Figura 36</b> – Percentual respectivo à participação dos pescadores entrevistados em associações.....	<b>53</b>
<b>Figura 37</b> – Percentual referente à participação dos pescadores entrevistados em sindicatos.....	<b>53</b>
<b>Figura 38</b> – Percentual relativo ao tempo de pesca dos pescadores entrevistados.....	<b>54</b>
<b>Figura 39</b> – Percentual indicativo dos apetrechos de captura dos peixes utilizados pelos pescadores entrevistados.....	<b>54</b>
<b>Figura 40</b> – Percentual concernente à utilização do peixe para o comércio pelos dos pescadores entrevistados.....	<b>54</b>
<b>Figura 41</b> – Percentual alusivo ao peixe de maior valor comercial para os pescadores.....	<b>55</b>
<b>Figura 42</b> – Percentual referente aos valores de comercialização do pescado pelos pescadores entrevistados.....	<b>55</b>
<b>Figura 43</b> – Percentual relativo à forma de venda do peixe pelos pescadores entrevistados.....	<b>56</b>
<b>Figura 44</b> – Percentual sinalizador da forma de conserva do pescado pelos pescadores entrevistados.....	<b>56</b>
<b>Figura 45</b> – Percentual referente ao conhecimento acerca da utilização de tanques-rede em cultivo de peixes pelos pescadores entrevistados.....	<b>56</b>
<b>Figura 46</b> – Curso de formação em associativismo, cooperativismo e empreendedorismo.....	<b>59</b>

<b>Figura 47</b> – Curso de formação em técnicas de captura e ordenamento pesqueiro.....	<b>60</b>
<b>Figura 48</b> – Curso de formação no módulo I de criação, cultivo e produção de tilápias em tanques-rede.....	<b>61</b>
<b>Figura 49</b> – Curso de formação em processamento de pescado de tilápia para obtenção de derivados.....	<b>62</b>
<b>Figura 50</b> – Curso de formação em processamento e curtimento de peles de tilápia.....	<b>63</b>
<b>Figura 51</b> – Pescadores participando do curso "Criação, cultivo e produção de tilápias em tanques-rede – Módulo II".....	<b>64</b>
<b>Figura 52</b> – Visita dos pescadores à Estação de Piscicultura Estevão de Oliveira, Caicó – RN.....	<b>64</b>
<b>Figura 53</b> – Despesca.....	<b>68</b>
<b>Figura 54</b> – Comercialização do pescado na feira-livre de Cuité – PB.....	<b>68</b>
<b>Figura 55</b> – Variação da temperatura (*) média nos meses analisados.....	<b>69</b>
<b>Figura 56</b> – Variação da transparência (*) média nos meses analisados.....	<b>71</b>
<b>Figura 57</b> – Variação da quantidade média de oxigênio dissolvido (*) nos meses analisados.....	<b>72</b>
<b>Figura 58</b> – Descrição da alcalinidade total média (*) nos meses analisados....	<b>73</b>
<b>Figura 59</b> – Descrição do pH médio (*) nos meses analisados.....	<b>74</b>
<b>Figura 60</b> – Descrição do nitrogênio amoniacal (amônia) médio (*) nos meses analisados.....	<b>75</b>



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 01 – Distribuição dos locais de moradia dos pescadores entrevistados do Boqueirão do Cais, Cuité – PB.....</b>	<b>50</b>
<b>Tabela 02 – Distribuição dos locais de pesca pelos pescadores entrevistados na comunidade Boqueirão do Cais, Cuité – PB.....</b>	<b>54</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AESA	Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba
AIT	Asian Institute of Technology
BA	Bahia
CAGEPA	Companhia de Água e Esgotos da Paraíba
CE	Ceará
CES	Centro de Educação e Saúde
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
PaqTcPB	Fundação Parque Tecnológico da Paraíba
PB	Paraíba
PE	Pernambuco
PEASA	Programa de Estudos e Ações para o Semi-Árido
PROPEX	Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão
PVC	Policloreto de Vinila
RN	Rio Grande do Norte
SE	Sergipe
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio as Micros e Pequenas Empresas
UAE	Unidade Acadêmica de Educação
UFCG	Universidade Federal Campina Grande

## SUMÁRIO

<b>1 – INTRODUÇÃO.....</b>	<b>20</b>
<b>2 – OBJETIVOS.....</b>	<b>21</b>
2.1 – Geral.....	21
2.2 – Específicos.....	21
<b>3 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>22</b>
3.1 – A aquicultura com ênfase para a piscicultura.....	22
3.2 – O sistema de cultivo em tanques-rede.....	25
3.3 – Espécie estudada.....	27
3.4 – O cultivo de tilápias no sistema de tanques-rede.....	28
3.5 – A influência do ambiente na produção de peixes no sistema de tanques-rede.....	30
<b>4 – MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>32</b>
4.1 – Localização e caracterização do sistema de cultivo estudado.....	32
4.1.1 – Área de estudo.....	32
4.2 – Coleta dos dados.....	34
4.3 – Caracterização sociodemográfica dos pescadores.....	34
4.4 – Produção de tilápias.....	35
4.4.1 – Capacitação dos pescadores na produção de tilápias em tanques-rede.....	35
4.4.2 – Montagem dos tanques-rede.....	36
4.4.3 – Implantação dos tanques-rede.....	36
4.4.4 – Estocagem dos peixes em tanques-rede.....	37
4.4.5 – Escolha e transporte dos alevinos.....	38
4.4.6 – Biometrias e repicagens.....	38
4.4.7 – Arraçoamento.....	39
4.5 – Monitoramento das condições limnológicas do ambiente de cultivo.....	40

a) Verificação da temperatura da água.....	42
b) Verificação da cor da água.....	42
c) Verificação da turbidez da água.....	43
d) Verificação da transparência da água.....	43
e) Verificação do oxigênio dissolvido (O <sub>2</sub> D).....	44
f) Verificação do potencial hidrogênico ou pH.....	45
g) Verificação da alcalinidade total.....	46
h) Verificação do nitrogênio amoniacal ou amônia.....	47
<b>5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>48</b>
<b>5.1 – O perfil sociodemográfico dos pescadores do Açude     Boqueirão do Cais, Cuité – PB.....</b>	<b>48</b>
5.1.1 – A identificação do grupo.....	48
5.1.2 – A moradia.....	50
5.1.3 – A organização social: sindicatos e associações.....	53
5.1.4 – A atividade pesqueira e a comercialização do pescado.....	54
<b>5.2 – Implantação do projeto de cultivo de tilápia no sistema de     tanques-rede.....</b>	<b>57</b>
5.2.1 – A capacitação da comunidade de pescadores.....	57
a) O curso de capacitação: <i>Associativismo,             cooperativismo e empreendedorismo</i> .....	58
b) O curso de capacitação: <i>Técnicas de captura e             ordenamento pesqueiro</i> .....	59
c) O curso de capacitação: <i>Criação, cultivo e             produção de tilápias em tanques-rede – Módulo I</i> ....	60
d) O curso de capacitação: <i>Processamento de</i>	61

<i>pescado de tilápia para obtenção de derivados.....</i>	
e) <b>O curso de capacitação: Processamento e</b>	
<i>curtimento de peles de tilápia.....</i>	<b>62</b>
f) <b>O curso de capacitação: Criação, cultivo e</b>	
<i>produção de tilápias em tanques-rede – Módulo II....</i>	<b>64</b>
<b>5.2.2 – Os ciclos produtivos de tilápias.....</b>	<b>65</b>
a) <b>Os alevinos.....</b>	<b>65</b>
b) <b>O arraçoamento e manejo alimentar.....</b>	<b>66</b>
c) <b>A despesca e comercialização do pescado.....</b>	<b>67</b>
<b>5.2.3 – O monitoramento das condições limnológicas do</b>	
<b>ambiente de cultivo.....</b>	<b>68</b>
a) <b>A temperatura da água.....</b>	<b>68</b>
b) <b>A cor da água da água.....</b>	<b>70</b>
c) <b>A turbidez da água.....</b>	<b>70</b>
d) <b>A transparência da água.....</b>	<b>70</b>
e) <b>O oxigênio dissolvido (O<sub>2</sub>D).....</b>	<b>71</b>
f) <b>A alcalinidade total.....</b>	<b>73</b>
g) <b>O potencial hidrogênico ou pH.....</b>	<b>74</b>
h) <b>O nitrogênio amoniacal ou amônia.....</b>	<b>75</b>
<b>6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>77</b>
<b>7 – REFERÊNCIAS.....</b>	<b>78</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>86</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>92</b>

## 1 – INTRODUÇÃO

A piscicultura pode ser um instrumento de desenvolvimento social e econômico, permitindo o emprego eficaz dos recursos naturais locais, sobretudo os hídricos e a geração de postos de trabalhos assalariados. Todavia, têm-se inúmeras variáveis que condicionam ou comprometem o sucesso de um empreendimento rural, sendo complexo indicar quais são aquelas que cooperam essencialmente para caracterizar uma boa empresa rural.

Para Marques Júnior (2004) o desenvolvimento da aquicultura familiar, por meio da extensão pesqueira tem sido considerado atualmente uma importante atividade, tanto no tocante à sustentabilidade ambiental como na sua fácil assimilação por parte das comunidades atendidas. Neste contexto, destaca-se o projeto de extensão "Cultivo da tilápia *Oreochromis niloticus* (Linhagem Chitralada) em tanques-rede para a comunidade de pescadores do Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB", iniciado em 2007. Este projeto foi proposto pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) através da Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão (PROPEX) e o Centro de Educação e Saúde (CES). O mesmo contou com a parceria do Programa de Estudos e Ações para o Semi-Árido (PEASA), da Associação dos Pescadores, Piscicultores e Produtores Rurais da Agricultura Familiar do Boqueirão do Cais do Município de Cuité – PB e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Este projeto tem por finalidade desenvolver de forma sustentável e integrada a produção de tilápias no semiárido paraibano, possibilitando a geração de renda, proteína e trabalho no contexto de uma política de segurança alimentar, ampliando as oportunidades de emprego e renda no setor agropecuário, em bases sustentáveis, propiciando, conseqüentemente, melhores condições de vida e, acima de tudo, a recuperação da dignidade, o resgate da autoestima e da cidadania dos pescadores daquela localidade.

Na criação de tilápias em sistema de tanques-rede, alguns elementos são essenciais para um bom desenvolvimento da produção, dentre os quais se devem destacar: os alevinos, o manejo, o arraçamento e o controle das condições limnológicas da água do cultivo. (CONTE, 2002).

Neste sentido, neste trabalho são descritas as etapas nas quais transcorreu a evolução do processo de produção da tilápia *Oreochromis niloticus*, linhagem Chitralada, usando a tecnologia do cultivo de peixes no sistema de tanques-rede, desenvolvido pelos pescadores do Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB. Outro fator proeminente desta pesquisa é a verificação da eficiência do cultivo da tilápia nilótica neste sistema de cultivo, permitindo assim, uma melhor compreensão da eficácia do uso dessa tecnologia de produção piscícola no semiárido paraibano.

Este trabalho enfoca o processo de produção e o progresso do uso da tecnologia do cultivo da tilápia no sistema de tanques-rede para a comunidade de pescadores que antes vivia da pesca artesanal, e que através do cultivo deste peixe, possibilitou a melhoria da qualidade de vida e geração de renda para a comunidade.

## 2 – OBJETIVOS

### 2.1 – Geral

- ✓ Descrever e caracterizar o processo de implantação do projeto de cultivo da tilápia *Oreochromis niloticus* em tanques-rede no Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB.

### 2.2 – Especificos

- ✓ Descrever o perfil sociodemográfico dos pescadores do referido açude;
- ✓ Referir e o uso da tecnologia de cultivo da tilápia em tanques-rede;
- ✓ Descrever a implantação do processo de produção da tilápia em tanques-rede;
- ✓ Avaliar alguns parâmetros físico-químicos da água do cultivo como subsídio inicial ao projeto.



### 3 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 – A aquicultura com ênfase para a piscicultura

A aquicultura é o cultivo de organismos com habitat aquático. Dentre as formas de aquicultura estão colocados:

- ✓ O cultivo de peixes, a piscicultura;
- ✓ O cultivo de camarões, a carcinicultura;
- ✓ O cultivo de rãs, a ranicultura;
- ✓ Os moluscos: ostras e mexilhões, a malacocultura e;
- ✓ O cultivo de plantas aquáticas.

A aquicultura pode ser continental quando é usada para a produção as águas continentais e pode ser marinha quando efetivado em ambientes marinhos. A aquicultura em recintos marinhos é conhecida também como “maricultura”. (SEBRAE, 2006).

A aquicultura representa um formato moderno de se explorar os espaços aquáticos marinhos e/ou continentais e as espécies que neles vivem. Esta tecnologia, igualmente a tantas outras, simplifica e maneja deliberadamente as relações tróficas controladas pela natureza com o desígnio de crescer a oferta de recursos hidrobiológicos com importância de mercado (ARANA, 2004).

Quanto ao panorama estatístico mundial de pescados, com ênfase para em aquicultura, é importante destacar que:

Aquicultura como atividade zootécnica, vem sendo praticada desde os tempos remotos. No entanto, como o desenvolvimento de técnicas de captura, exploração extrativista dos diversos recursos pesqueiros, essa atividade foi relegada a um plano totalmente secundário e somente a partir do século XX é que começou a desempenhar papel de destaque. (LIMA, 2006, p. 01).

A produção aquícola mundial teve um crescimento de 187,6% no período compreendido entre 1990 a 2001, passando de 16,8 milhões de toneladas a 48,4 milhões. Nesse mesmo período, as capturas pesqueiras passaram de 86,8 milhões de

toneladas a 93,6 milhões (7,8%) (BORGHETTI, N. R. B., OSTRENSKY, A. e BORGHETTI, J. R., 2003).

Os primeiros relatos acerca do cultivo de peixes em tanques-rede e/ou gaiolas datam da China no século XIII. Todavia, dados concretos sobre a utilização desse método de cultivo foram observados no final do século XIX em Kampuchea, na Ásia, onde pescadores mantinham peixes do gênero *Clarias* estocados em jaulas de bambu. Na década de 20, na Indonésia, a prática de criação de peixes em gaiolas flutuantes começou a se disseminar. No entanto, os primeiros trabalhos experimentais foram realizados na década de 50 no Japão (SILVA e SIQUEIRA, 1997).

Segundo Beveridge (1996), o cultivo comercial de peixes em tanques-rede está em franca expansão, sendo elevado o percentual de produtores que utilizam esta modalidade de cultivo em suas propriedades. Dentre as diferentes modalidades de aquicultura, o sistema intensivo de criação de peixes em tanques-rede apresenta-se como modelo ideal para aplicação em reservatórios de médio e grande porte, não necessita de retirada de águas dos mananciais.

Quanto ao planejamento estratégico da aquicultura é importante destacar que:

[...] nas prioridades da aquicultura brasileira estará na aquicultura familiar, de forma competitiva e organizada pelo forte apoio institucional, na extensão aquícola associada ao crédito, a pesquisa e a comercialização. Além das necessidades dos avanços ambientais e de uma maior aproximação com a iniciativa privada. Neste contexto é fundamental a participação empresarial em todos os segmentos estimulando mercado, transferindo tecnologia e estabelecendo a parceria com a média, pequena e micro propriedades no processo de parceria das populações tradicionais e na inclusão social. Acrescenta a necessidade do crescimento da produção aquícola de forma diversificada. (RANGEL, 2006, p.19).

A região Nordeste do Brasil, no que se refere ao uso da água, houve uma evolução e democratização, desde a simples dessedentação humana e animal para a utilização especializada vinculada a arranjos produtivos locais, tais como a pesca e a piscicultura extensiva e mais recentemente a piscicultura intensiva no sistema de tanques-rede. (BARBOSA e PONZI-JÚNIOR, 2006).

O Brasil se destaca por ter um admirável potencial para o desenvolvimento da piscicultura, pois este país apresenta 8,4 mil km de litoral e 5,5 milhões de hectares de

reservatórios de águas doces, representando aproximadamente 8% da água doce disponível no planeta (SABBAG *et. al.*, 2007).

A piscicultura se coloca como um moderno sistema de produção agropecuária. Porém, para alcançar os ganhos aguardados, necessita-se manejar procedimentos apropriados e modernos, fundamentados em princípios científicos, ecológicos, tecnológicos e econômicos. Projetos realizados sem as devidas análises econômicas são capazes de se constituir num caminho curto para o fracasso (SABBAG *et. al.*, 2007).

No tocante as potencialidades dos mananciais aquícolas para produção de pescado no Agreste Pernambucano, deve-se destacar que:

[...] a pesca extrativa carece da melhoria da qualidade de técnicas de pesca e de um ordenamento da atividade, visando o aumento racional da produção e a resolução de conflitos de interesses. No que concerne à aquicultura, trata-se de uma atividade com potencial significativo entre as atividades rurais, em face de fatores capitais como o atual domínio de tecnologia e rentabilidade relativa muito superior à maioria das culturas tradicionais. O mercado de pescado qualificado seja local, regional ou internacional, apresenta-se com demanda em franca expansão. Essa atividade econômica, tratada de forma planejada em toda sua cadeia produtiva, trará aos beneficiários, uma forte motivação para o aproveitamento racional, respeitando o conceito de desenvolvimento sustentável. (ALCÂNTARA e AGUIAR, 2006, p. 38).

De acordo com Moreira *et. al.* (2001), a produção de peixes de água doce foi de 36.050.160 toneladas/ano, representando 874.205 toneladas de tilápias e outros cecídeos. Analisando a piscicultura de água doce no panorama mundial Arana (2004), afirma que a Ásia é a líder no cultivo, e a China apresenta-se na liderança. A Índia é o segundo país no ranking da produção piscícola global, enquanto o Japão ocupa o terceiro lugar nesta produção.

### 3.2 – O sistema de cultivo em tanques-rede

Os tanques-rede são estruturas de tamanhos e formatos variados, que podem ser constituídos por redes ou telas, instalados em ambientes aquáticos (viveiros, lagos e açudes). Portanto, os tanques-rede são armações de panagem flexível, arquitetados de diferentes formatos, mas prevalecendo a forma quadrada. São compostos por vários materiais, telas tipo alambrado de plástico, aço inox, alumínio ou ferro com revestimento de PVC e apresentam volume reduzido, 2 a 30 m<sup>3</sup>. Além de permitir uma livre circulação da água, o cultivo em tanques-rede facilita o manejo e alimentação dos peixes, proporcionando um bom controle do crescimento e sobrevivência dos indivíduos confinados nestes locais, uma vez que estes se encontram protegidos do ataque de predadores. (CONTE, 2002).

A grande característica do cultivo no sistema de tanques-rede é a renovação ininterrupta de água existente dentro das gaiolas flutuante no manancial. Para Kubtiza (2000), algumas vantagens podem ser atribuídas ao uso de tanques-rede, entre as quais ele destaca:

- ✓ Menor investimento inicial para a implantação do empreendimento, quando comparado a construção de viveiros;
- ✓ Possibilidade de utilização de recursos aquáticos já disponíveis (grandes reservatórios, açudes e rios);
- ✓ Cultivo de diferentes espécies em um mesmo corpo d'água, sem mistura de estoques;
- ✓ Maior controle do estoque e melhor observação dos peixes do que o cultivo em viveiros;
- ✓ Menor custo no tratamento de doenças se comparado ao cultivo em viveiros;
- ✓ Redução na incidência de problemas com mau sabor nos peixes;
- ✓ No cultivo de tilápias, eliminação dos problemas associados a reprodução excessiva e a dificuldade de despesca, frequentemente encontrados nos viveiros de terra;

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

- ✓ Possibilidade de despescas durante o ano todo (escalonamento de produção);
- ✓ Intensificação da produção de peixes (altas densidades);
- ✓ Menor custo fixo (investimento), por kg de peixe produzido;
- ✓ Manejo simplificado (despesca facilitada, amostragem, manutenção, controle de predadores e doenças, etc);
- ✓ Investimentos iniciais menores que em outros sistemas de cultivo.

De acordo com Lima (2004), a produção de peixes no sistema de tanques-rede é uma alternativa tecnológica da piscicultura intensiva em franco alargamento em todo o mundo, pois se trata de uma tecnologia relativamente barata, simples e de grande agilidade de implementação e, é também, uma extraordinária alternativa econômica para a ampliação da aquicultura, por meio do aproveitamento racional dos recursos hídricos existentes, tais como: lagos, açudes, canais, rios e açudes.

A tilápia vem ocupando lugar de destaque na piscicultura no sistema tanques-rede e/ou gaiolas por ser uma espécie precoce, de ligeiro crescimento e apresenta excelente desenvolvimento em sistemas intensivos de produção. O sistema de tanques-rede é visivelmente a maneira mais intensiva de se cultivar tilápias, pois confina em um espaço reduzido uma elevada população de peixes. No entanto, a quantidade de tilápias no corpo d'água não é alta, pois, o sistema não é excessivamente intensivo. (CONTE, 2002). Portanto, neste sistema de produção, é necessário o controle da qualidade de água e o arraçoamento com uma ração específica e balanceada, realizados inúmeras vezes ao dia. A produtividade neste sistema é frequentemente de 100 a 200 kg/m<sup>3</sup>, quando se utiliza a linhagem Chitralada.

### 3.3 – Espécie estudada

Segundo Zanolo e Yamamura (2006), as tilápias são peixes originários da África e que foram inseridas nos diversos continentes. Entretanto, recentemente se acham em cultivos comerciais em quase 100 países, inclusive no Brasil. Por causa das características, tais como: plasticidade genética, rusticidade, fisiologia adaptativa, biologia reprodutiva, desenvolvimento de linhagens domesticadas e facilidade de comercialização elas se situam no primeiro plano da aquicultura mundial.

Hoje em dia são conhecidas mais de 70 espécies de tilápias (da família *Cichlidae*) provenientes de três diferentes gêneros: *Oreochromis*, *Sarotherodon* e *Tilapia*. Entretanto, poucas variedades tomaram destaque no cenário da aquicultura mundial. Das que se destacaram no cenário produtivo e comercial, são todas do gênero *Oreochromis*: a tilápia de Moçambique *Oreochromis aureus*; a tilápia de Zambibar *Oreochromis urolipis hornorum* e a tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758), por causa de sua ótima adaptação ao cativeiro, esta última, é a mais cultivada no mundo. A tilápia *O. niloticus* tem dieta alimentar vegetariana e onívora, utilizando tanto alimentação natural (fitoplâncton) como rações comerciais (ZANOLO e YAMAMURA, 2006).

Quanto a sua ecologia, as tilápias são espécies oportunistas, que oferecem uma ampla capacidade de adaptação a ambientes quentes. Além disso, suportam grandes mudanças de temperatura e admitem baixos teores de oxigênio dissolvido. A nutrição pode mudar dependendo da espécie: podem ser onívoras, herbívoras ou fitoplanctófagas. Determinadas espécies se reproduzem a partir dos seis meses de idade, sendo que a desova pode ocorrer mais de quatro vezes por ano. Como protegem a prole, o índice de sobrevivência é bastante elevado.

Paralelo a esse desenvolvimento, incrementou-se também a introdução de novas linhagens de *O. niloticus* resultantes de processos de melhoramento genético. Dentre elas destacam-se as linhagens de Israel, do Egito, da Costa do Marfim e da Tailândia, esta última conhecida como "Chitralada" é a mais utilizada nos cultivos desde sua introdução no Brasil, em 1996 a partir de alevinos doados pelo Asian Institute of



Technology (AIT), a partir daí vem sofrendo processos de melhoramento genético em nosso país (ZIMMERMANN, 2000).

### 3.4 – O cultivo de tilápias no sistema de tanques-rede

Entre os peixes que oferecem bom potencial para o cultivo em sistemas de tanques-rede, a tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* se tornou na última década a espécie mais cultivada no Brasil. Esta espécie está entre aquelas que possuem características desejáveis por apresentar boa aceitação e elevado valor comercial, excelente conversão alimentar e conseqüentemente custos de produção relativamente baixos, especialmente nos países em desenvolvimento (ZIMMERMANN e HASPER, 2003).

Silva e Siqueira (1997), a partir de informações disponíveis sobre as principais espécies de peixes cultivadas no Brasil, caracterizaram-nas segundo alguns parâmetros, a fim de estabelecer indicadores de potencialidades para cultivo em tanques-rede. Os referidos autores observaram que dentre as espécies citadas, a tilápia nilótica *O. niloticus* se destaca como promissora neste tipo de sistema de cultivo. Portanto, uma das modalidades de aquicultura que mais vem se desenvolvendo no Brasil é a criação de peixes de água doce, especialmente as tilápias, em sistemas de tanques-rede instalados em grandes reservatórios, constituindo-se numa alternativa viável para geração de empregos e renda.

A piscicultura brasileira já colabora com os saldos positivos da balança comercial do agronegócio brasileiro. Além disso, teve um diferencial em relação aos sistemas de cultivo e ao acréscimo de modernas tecnologias, principalmente no que diz respeito a utilização de depósitos de água. O emprego de tanques-rede permitiu que fosse conseguida maior produtividade, tanto em pequenos açudes de propriedades rurais, como nas amplas represas das hidrelétricas. Teve ainda uma ampliação no parque fabril de produção de rações comerciais, que presentemente, têm mais eficiência para a conversão alimentar, possui mais micronutriente e flutuam melhor. (GARCIA, FIRETTI e SALES, 2007).

Sendo assim, pode-se dizer que a tilapicultura consiste no cultivo de tilápias em ambientes continentais e marinhos, em sistemas extensivos, semi-intensivos, intensivos e super intensivos (SEBRAE, 2006). Para Lima (2006, p. 06), "dentre as espécies mais cultivadas no Brasil destacaram-se as tilápias *Oreochromis sp.*".

Nos últimos cinco anos houve um grande avanço na tilapicultura brasileira decorrentes de novas técnicas de cultivo iniciadas no Sul do país e, mais recentemente, no Nordeste (na região submédia do Vale do Rio São Francisco). A região Nordeste do Brasil apresenta excepcionais condições climáticas, hidrobiológicas e de infraestrutura para a exploração da aquicultura, com destaque para a piscicultura, que vem demonstrando, a nível mundial, ser uma excelente opção para a produção de alimentos ricos em proteínas, para a geração de empregos produtivos e, especialmente para a criação de uma nova base de sustentação econômica no meio rural. (SILVA JÚNIOR, 2007).

Segundo Leite (2008), o sucesso das tilápias na piscicultura intensiva é graças a vantagens, tais como: rusticidade, bom desenvolvimento corporal, facilidade de reprodução, aceitação facilmente vários tipos de rações comerciais, menor tempo para atingir o tamanho comercial, resistência a doenças e ao baixo teor de oxigênio dissolvido da água. Além disso, possuem boas características organolépticas, tais como carne saborosa, baixo teor de gordura, ausência de espinhos em forma de "Y".

O emprego dos sistemas de tanques-rede na tilapicultura apresenta muitos aspectos positivos, como ressalta e Zimmermann (1999), podendo-se destacar: a utilização de sistemas hídricos disponíveis (lagos, viveiros, açudes, riachos, etc); investimento inicial relativamente baixo; controle da reprodução, facilidade de despesca e de detecção de doenças. Assim sendo, a proposta para a tilapicultura em sistemas de tanques-rede, é apresentar as comunidades envolvidas uma nova alternativa de produção de alimentos e de geração de renda.

Alguns exemplos de resultados práticos podem ser citados, como aqueles obtidos com o cultivo de tilápias em sistemas de tanques-rede na região de Paulo Afonso/BA e Xingó/SE, que demonstraram ser possível aproveitar o grande ativo mobilizado nas grandes represas do Nordeste – a água – para o desenvolvimento de

uma atividade economicamente viável. Todavia, se realizado de modo sustentável e cooperativo, pode gerar ganhos sociais concretos e melhor distribuição de renda.

A região semiárida brasileira é considerada uma das áreas que possui um maior percentual de açudes, contando com cerca de 70 mil açudes, tornando-se oportuno a utilização desses mananciais para a produção de pescado. Essa experiência já vem sendo realizada com sucesso nos reservatórios do Rio São Francisco e deve ser ampliada para outras áreas carentes (SILVA e SIQUEIRA, 1997).

Segundo Conte (2002), para a criação de tilápias em cativeiros, seja no sistema de tanques escavados ou em tanques-rede é recomendável que existam populações somente de tilápias revertidas sexualmente para machos, pois estes crescem com mais rapidez e alcançam peso corporal maior que as fêmeas da espécie. Por essas vantagens tem-se por objetivo obter populações monossexuadas de machos. E para isso é realizada a reversão sexual das tilápias, transformando fêmeas em machos por meio da aplicação de hormônios masculinizantes na ração das larvas dessas tilápias.

### **3.5 – A influência do ambiente na produção de peixes no sistema de tanques-rede**

As principais influências do ambiente de cultivo na produtividade de peixes no sistema de tanques-rede estão relacionadas ao nível de estocagem, à alimentação e às condições limnológicas da água de cultivo. Segundo Conte (2002) os resíduos dessa forma de criação, assim como, alimentos não consumidos e os materiais fecais, acresce a quantidade de nutrientes no sistema, especialmente o nitrogênio e o fósforo, enriquecendo o ambiente.

São vastas as causas de cultivos serem afetados por não se ter um controle de densidade de peixes, essencial quando se quer alcançar uma ótima exploração e breve ampliação da piscicultura. Uma ótima densidade de estocagem é representada pelo maior número de peixes produzidos eficazmente por unidade de área ou volume de um tanque-rede. Elevadas densidades de estocagem geram maiores produções e, por conseguinte, maior retorno sobre os investimentos em estruturas e equipamentos.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

Assim sendo, a determinação da densidade de estocagem excelente para uma espécie e/ou sistema de produção pode ser um fator crucial no cultivo em sistema de tanques-redes (MARENGONI, 2006).

O cultivo da tilápia é marcado pela facilidade de manutenção da qualidade da água no espaço de produção. Um ambiente favorável é mantido, seja pela qualidade da água ou pela condição climática. Estas condições, prevaletes nas águas dos estados nordestinos, permite um acelerado desenvolvimento da espécie. (GARCIA, FIRETTI e SALES, 2007). Portanto, a piscicultura em sistemas de tanques-rede é uma das formas mais intensivas de criação, empregando um considerável volume de insumos alimentares para a produção de peixes num espaço reduzido e sob altas densidades, com o conseqüente lançamento de restos de alimentos e metabólitos diretamente no ambiente, sendo, por tanto, fonte em potencial de impacto ambiental.

Conforme Toledo e Castro (2001), as características da água que de qualquer forma afetam a sobrevivência, reprodução, crescimento, produção ou manejo de peixes, é o que se chama de variáveis de qualidade da água. Portanto, quantificar e avaliar as alterações nas características físico-químicas de um corpo d'água em função da implantação de criação de peixes em sistema de tanques-rede é de fundamental importância. Antecipadamente e no transcorrer da implantação de algum sistema de cultivo, faz-se necessário uma avaliação quali-quantitativa dos recursos hídricos disponíveis. O fator quantitativo refere-se ao volume de água necessário para suprir os viveiros durante todas as épocas do ano (08 a 10 L/s/ha), e o fator qualitativo refere-se aos aspectos físico-químicos da água. (TOLEDO e CASTRO, 2001).

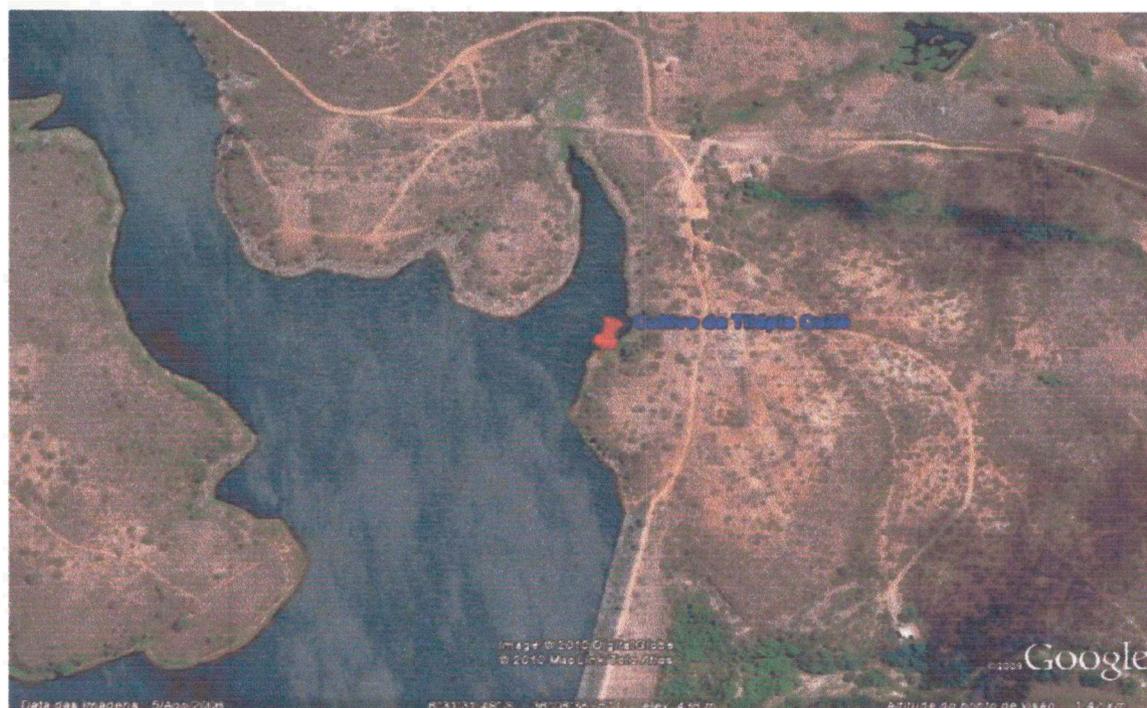
De acordo com Toledo e Castro *op. cit.*, as variáveis físico-químicas da água de cultivo mais adequadas a qualificação são: oxigênio dissolvido ( $O_2D$ ), pH, dióxido de carbono livre, alcalinidade total, dureza, condutividade elétrica, temperatura, transparência, nutrientes e abundância de plâncton. Todavia, para realizar o controle das condições da água de piscicultura, faz-se necessário elaborar um programa de monitoramento condizente com a finalidade da pesquisa, buscando garantir a saúde dos organismos, conservar a produção primária e/ou controlar a descarga de efluentes.

## 4 – MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 – Localização e caracterização do sistema de cultivo estudado

#### 4.1.1 – Área de estudo

A Unidade de Apoio do Projeto, as margens do Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB está localizada entre as seguintes coordenadas geográficas: Latitude  $6^{\circ}31'31.53''S$  e Longitude  $36^{\circ}6'38.16''O$ . (Figura 01).



**Figura 01 – Área de estudo**  
**Fonte: Google Earth**

Geograficamente, o referente açude, onde se desenvolveu o cultivo, está situado na região da Borborema, Mesorregião do Agreste Paraibano e mais precisamente na Microrregião do Curimataú Ocidental, fixando-se há 9 km da sede do município, a

Cidade de Cuité – PB (RODRIGUEZ, 2002). O Estado da Paraíba está dividido em 11 bacias hidrográficas e 123 açudes monitorados pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AES A). Neste contexto, destaca-se o Açude Boqueirão do Cais, inserido, hidrograficamente, na Bacia Hidrográfica do Rio Jacu, município de Cuité – PB (Figura 02).



Figura 02 – Mapa das Bacias Hidrográficas da Paraíba

Fonte: Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AES A)

O referente açude apresenta uma bacia de captação, cuja capacidade máxima é de 12.367.300 m<sup>3</sup> e atualmente está com um volume de 7.189.412 m<sup>3</sup>, o que corresponde a 58,1% de sua capacidade total, de acordo com dados colhidos do monitoramento da AESA em 2010. Este corpo d'água, segundo a Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA) é de propriedade do Governo do Estado da Paraíba e é utilizado para abastecimento das cidades de Cuité e Nova Floresta, respectivamente.

#### **4.2 – Coleta dos dados**

Os dados utilizados neste trabalho foram coletados durante o processo produtivo do projeto de piscicultura intensiva em sistema de tanques-redes implantado e desenvolvido no Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB. As coletas dos dados acerca do cultivo de tilápias em tanques-rede foram realizadas no período de março de 2007 a dezembro de 2009.

Os dados presentes nesse trabalho foram constituídos de um levantamento de planilhas, anotações, relatórios técnicos, formulários e entrevistas. Os dados do processo de implantação de cultivo foram obtidos dos resultados de trabalhos realizados no projeto nos anos de 2007 a 2009. Estes dados foram coletados mensalmente, na frequência de uma vez por mês. Já a coleta de dados dos parâmetros físico-químico da água de cultivo foi semanalmente, sempre no horário de 09 horas. Foi aplicado o modelo estatístico descritivo para tratar os dados obtidos no presente experimento. Para a análise dos dados utilizou-se um delineamento estatístico inteiramente descritivo.

#### **4.3 – Caracterização sociodemográfica dos pescadores**

Para realização da caracterização sociodemográfica da comunidade de pescadores do Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB utilizou-se um questionário semiestruturado específico para coleta de dados. O referido questionário foi aplicado a 20 pescadores da citada comunidade. Os dados coletados passaram por posterior tratamento estatístico (APÊNDICE A – Formulário para diagnóstico sociodemográfico).

O perfil sociodemográfico dos pescadores artesanais do Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB, realizado no início de 2007, apresenta os aspectos desta comunidade acerca da identificação do grupo, tais como: gênero sexual (sexo), idade, estado civil e escolaridade. Outros aspectos do perfil desta comunidade, aqui descrito, diz respeito a forma de moradia, da organização social e da atividade pesqueira. Este perfil foi delineado a partir de entrevistas com uma amostra de 20 pescadores.

Para delineamento dos gráficos do perfil sócio demográfico dos pescadores empregou-se o seguinte procedimento estatístico: coleta de dados no campo e posterior tratamento utilizando o programa Microsoft Office Excel 2007, para trabalhar os dados a ser apresentados.

#### **4.4 – Produção de tilápias**

O cultivo propriamente dito, realizado em sistema de tanques-redes foi monitorado por técnicos especializados. Realizou-se a capacitação de um grupo de pescadores do Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB em cursos de habilitação no cultivo de peixes em tanques-rede, monitoramento das fases de arraçamento e da qualidade limnológica da água do cultivo.

##### **4.4.1 – Capacitação dos pescadores na produção de tilápias em tanques-rede**

A capacitação dos comunitários envolvidos no projeto, nas questões associativistas, nas técnicas de captura, ordenamento pesqueiro, na criação de tilápias em tanques-rede, no gerenciamento, aplicação dos recursos e na comercialização do pescado, foi feito por meio de cursos práticos. Para tanto, a proposta contou também com a ministração de aulas de qualificação aos pescadores, com a elaboração de apostilas didáticas para acompanhamento, vídeos de treinamento e aulas práticas, visando disponibilizar ao final do projeto um curso completo de técnicas de cultivo de tilápias em tanques-rede.

Foram ministrados os cursos intitulados: Associativismo, cooperativismo e empreendedorismo; Técnicas de captura e ordenamento pesqueiro; Cultivo e produção de tilápias em tanques-rede I e II; Processamento de pescado para obtenção de derivados e Curtimento de pele de tilápias.

#### 4.4.2 – Montagem dos tanques-rede

Para o cultivo das tilápias foram montados duas modalidades de tanques-rede: tanques-rede berçários e tanques-rede de engorda (Figura 03). Esses tanques-rede são unidades flutuantes, fixados em poitas (âncoras) e atados com cordões de nylon, com dimensões de 2,0 x 2,0 x 1,25 m, apresentando volume útil de 5 m<sup>2</sup>, confeccionadas de tela galvanizada revestida em PVC, com abertura de malha de 20 mm (Figura 04).



Figura 03 – Montagem dos tanques-rede



Figura 04 – Pescadores montando os tanques-rede

Para a fase de pré-engorda, os tanques-rede foram revestidos internamente com outro tanque-rede confeccionado com tela de PVC flexível de malha 5 mm (berçário). Os tanques de engorda utilizados no cultivo apresentavam dimensões de 2,0 x 2,0 x 1,25 m e malha de 25 mm. Foi construída uma balsa (plataforma) para atracamento dos tanques-rede, o que facilita o manejo durante a despesca.

#### 4.4.3 – Implantação dos tanques-rede

Escolheu-se uma área com profundidade média de 08 m, onde existe boa movimentação de água para promover a oxigenação e renovação de dejetos e implantou-se os tanques-rede no açude Boqueirão do Cais. Foi mantida a distância mínima de 01 metro entre tanques e 02 metros entre linhas (Figura 05). Foram utilizadas inicialmente unidades flutuantes, fixados em poitas (âncoras) e amarrados com cordas de nylon, com dimensões de 2,0 x 2,0 x 1,25 m, volume útil de 05 m<sup>3</sup>, confeccionadas de tela galvanizada revestida em PVC, com abertura de malha de 20 mm onde foram estocados 1.000 peixes por tanque-rede (Figura 06).



Figura 05 – Local de implantação dos tanques-rede



Figura 06 – Implantação dos tanques-rede no açude

#### 4.4.4 – Estocagem dos peixes em tanques-rede

Foram estocados 600, 800 e 1.000 juvenis por tanque-rede, correspondendo às densidades de 150, 200 e 250 peixes/m<sup>3</sup>, respectivamente. Estes por sua vez, foram mantidos estocados nestes tanques por um período de 50 a 60 dias. Após esse período, estes peixes passaram a serem estocados em tanques-rede para engorda, por um período de 28 semanas e após foram despescados.

#### 4.4.5 – Escolha e transporte dos alevinos

Os alevinos utilizados no cultivo foram revertidos sexualmente para machos de tilápia tailandesa. Estes alevinos foram adquiridos na Estação de Piscicultura Paulo Otávio, Limoeiro – PE, os quais foram transportados até o local de desenvolvimento do projeto, o Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB, por sacos plásticos com oxigênio puro sob pressão e/ou por meio de "transfish" (Figura 07). Onde, neste local foi feito o peixamento, estocando-os em tanques-berçário (Figura 08).



Figura 07 – Sacos de transportes dos alevinos

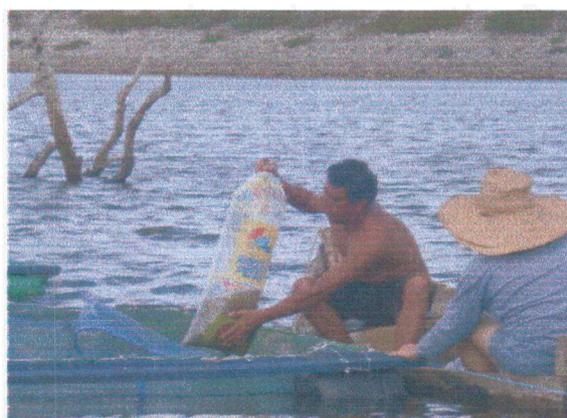


Figura 08 – Peixamento e/ou povoamento dos tanques-rede

#### 4.4.6 – Biometrias e repicagens

Desde o início do cultivo houve um monitoramento sistemático com a realização de biometrias – medição do crescimento em comprimento (cm) e peso (g) – semanais com 10% da população de cada tanque, para reajustes de ração (Figura 09). As repicagens – processo de separação dos peixes de tamanhos diferentes de um tanque-rede para dois outros tanques-rede – ocorreram sempre que necessário (Figura 10). Os resultados das biometrias e repicagens foram confeccionados nas tabelas. Estas tabelas foram utilizadas para avaliação do cultivo, realizados num trabalho em conjunto com os pescadores.



**Figura 09 – Biometrias**



**Figura 10 – Repicagens**

#### **4.4.7 – Arraçoamento**

O arraçoamento é o processo de planejamento nutricional e alimentação dos peixes utilizando ração. Durante todo o período de cultivo, os peixes mantiveram-se alimentados com rações balanceadas, contendo 50, 40, 35 e 32% de proteína bruta nas diferentes etapas do cultivo. Os peixes foram alimentados com uma ração comercial do tipo extrusada de granulometria com 4 mm de diâmetro. Quando alcançaram o peso de aproximadamente 350 g, então, passou a ser utilizada uma ração com mesmo teor protéico e granulometria de 6 mm até o final do cultivo. A frequência alimentar foi de quatro refeições diárias. O arraçoamento foi realizado manualmente e o acesso aos tanques-rede, através de um barco a remo.

A oferta (tratos) e tipo (valor protéico e granulometria) da ração foram mensurados com base nas biometrias. Para os ajustes da alimentação usaram-se como referência as tabelas nutricionais de arraçoamento fornecido pelos fornecedores de ração (ANEXO A – Tabela Nutricional).

#### 4.5 – Monitoramento das condições limnológicas do ambiente de cultivo

Dentre as diversas atividades relacionadas à produção de tilápias em tanques-rede, o primordial foi o monitoramento sistemático das condições limnológicas do local de cultivo, o qual foi realizado através de análises dos aspectos físico-químicos da água, para verificar sua qualidade.

O Quadro 01 indica os parâmetros físico-químicos da água de cultivo analisados e valores recomendados pela Alfakit (produtor de kits para análises de água) onde se desenvolveu o cultivo, para que a produção ocorra de forma satisfatória.

**Quadro 01 – Parâmetros físico-químicos da água de cultivo e seus respectivos valores recomendados.**

PARÂMETROS	UNIDADE	VALORES RECOMENDADOS
Temperatura	°C	20 até 29
Cor da água	Tom da cor	Cor esverdeada (boa produtividade)
Turbidez	Tom da cor	Cor de barro (ruim para o cultivo)
Transparência	cm	Abaixo de 60 até 30
Oxigênio dissolvido (O <sub>2</sub> D)	mg/L	4 até 8
Potencial hidrogênico (pH)	pH	6 até 8
Alcalinidade total	mg/L	20 até 300
Amônia (Nitrogênio amoniacal)	mg/L	Máximo 0,5- acima de 2,5 é letal

Fonte: Alfakit Aquicultura.

Os valores dos parâmetros apresentados acima foram obtidos a partir da análise de amostras da água coletadas no açude Boqueirão do Cais, entre os períodos de outubro de 2008 e dezembro de 2009 (Figura 11). Utilizou-se para esse fim um kit de análise de água da Alfakit (Figura 12).

Para delineamento dos parâmetros físico-químico da água do cultivo empregou-se o seguinte procedimento estatístico: coleta de dados no campo e posterior tratamento utilizando o programa Microsoft Office Excel 2007, para trabalhar os dados a ser apresentados.

BIBLIOTECA

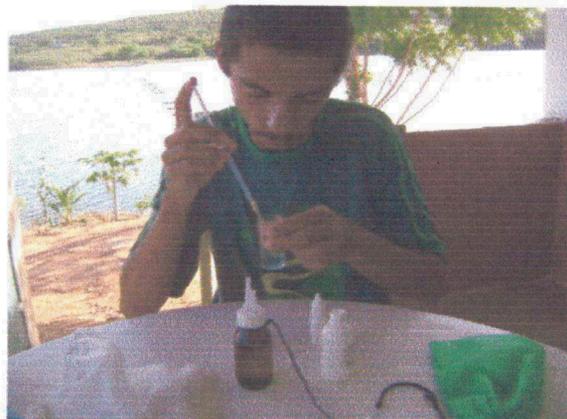


Figura 11 – Análises de água



Figura 12 – Kit de análise de água da Alfakit

Os parâmetros físico-químicos da água do açude Boqueirão do Cais, foram analisados entre os meses de outubro de 2008 e dezembro de 2009. Os aspectos físico-químicos mensurados foram os seguintes: temperatura, cor da água, turbidez, transparência, oxigênio dissolvido ( $O_2D$ ), alcalinidade, potencial hidrogênio (pH) e amônia.

As amostras de água para análise foram coletadas com uma garrafa coletora de 300 mL da Alfakit (Figura 13). As amostras de água foram conduzidas para a Unidade de Apoio do Projeto onde foram efetuadas as análises de oxigênio dissolvido ( $O_2D$ ), alcalinidade, pH e amônia (Figura 14). As análises de temperatura, cor da água, turbidez e transparência foram realizadas *in situ*.

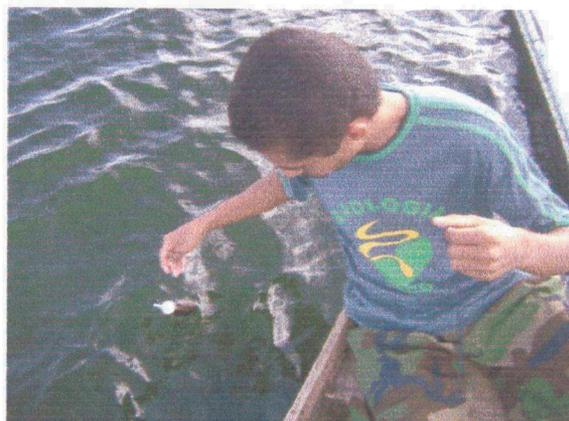


Figura 13 – Coleta de água

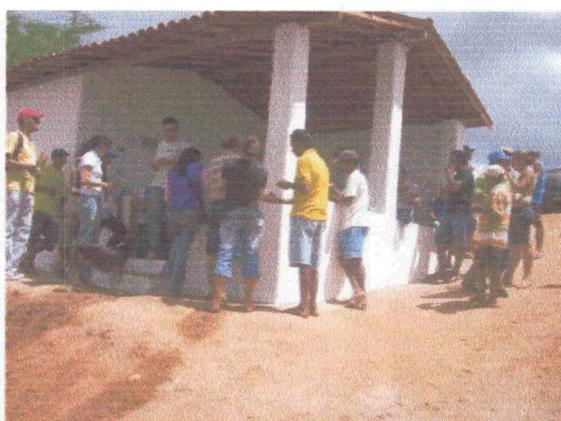


Figura 14 – Unidade de Apoio do Projeto

### a) Verificação da temperatura da água

O procedimento utilizado para aferir a temperatura da água foi bastante simples. Usou-se um termômetro químico do kit de análises de qualidade da água da Alfakit. Foi medida a temperatura da água do cultivo diretamente na lâmina de água do açude nas proximidades dos tanques-rede (Figura 15). Essa verificação *in locu* foi feita com o auxílio de um dos pescadores do projeto que fazia o trabalho de remador. Depois que os dados serem recolhidos, os mesmos foram passados para uma tabela de verificação-comparação (Figura 16).



Figura 15 – Termômetro



Figura 16 – Verificação da temperatura da água de cultivo

### b) Verificação da cor da água

O método empregado para verificação da cor da água do açude foi a "técnica da constatação visual". Foi observado se a coloração da água do cultivo para verificar se encontravam elementos básicos para a manutenção da vida aquática (produtividade).

### c) Verificação da turbidez da água

A metodologia usada para averiguar a turbidez da água do açude foi a da "técnica da constatação visual", com a finalidade de observar o nível de turbidez da água. Esse fenômeno é examinado com a verificação da penetração da luz solar e consequente desenvolvimento de fitoplâncton aquático (microalgas e vegetais que vivem na água e que lhe dá a cor esverdeada).

### d) Verificação da transparência da água

Para exame da transparência utilizou-se o disco de Secchi de 20 cm de diâmetro (disco com partes brancas e pretas, que está situado na extremidade de uma fita métrica e que possui um peso por baixo do mesmo para que possa afundar) (Figura 17).

Com o auxílio de uma canoa e um pescador para remar, navegou-se até a proximidade dos tanques-rede, onde *in locu* acurou-se a transparência. Para investigação desse parâmetro procedeu-se da seguinte forma: o disco de Secchi foi lançado na proximidade do tanque-rede centralizado e observou-se até onde se pôde enxergar o mesmo. Ao afundar o disco na coluna d'água até um ponto em não se poder, mas enxergá-lo, observou-se a que distância o disco encontrava-se da superfície da água. Essa distancia foi conferida numa fita métrica acoplada no próprio disco (Figura 18).

USCO/IBRUBIRCA



Figura 17 – Disco de Secchi



Figura 18 – Verificação da transparência da água do cultivo

#### e) Verificação do oxigênio dissolvido ( $O_2D$ )

Para verificação do oxigênio dissolvido ( $O_2D$ ) se fez necessário a coleta de uma amostra da água do açude. A análise do oxigênio dissolvido ( $O_2D$ ) ocorreu antes da leitura de outros parâmetros. Para esse fim foram utilizados reagentes químicos próprios. Foi adicionada à amostra d'água, reagentes específicos, gota a gota, com uma seringa especial milimetrada em mg/L, indicada para esse trabalho, até que a amostra atingiu a coloração exata indicada pelo produtor dos reagentes. A quantidade de oxigênio dissolvido ( $O_2D$ ) foi lida no corpo milimetrado da seringa (Figura 19).

A leitura do oxigênio dissolvido ( $O_2D$ ) foi feita também com um aparelho chamado de "oxímetro" (Figura 20). Com esse aparelho a leitura é feita de forma direta, *in locus*, colocando-se a sonda do aparelho diretamente na água do açude, onde o valor de oxigênio dissolvido aparece no visor de cristal líquido do aparelho.



**Figura 19 – Reagentes e instrumentos para verificação do oxigênio dissolvido**



**Figura 20 – Oxímetro**

#### **f) Verificação do potencial hidrogênico ou pH**

A medição dos valores do parâmetro potencial hidrogênico (pH) foi relativamente simples. Para isso utilizou aparelho, “o *phâmetro*”. Com esse instrumento a leitura foi direto na lâmina de água do açude (Figura 21).

A inquirição dos níveis e potencial hidrogênio (pH) foi foram feitas também utilizando-se reagentes químicos específicos para esse fim. A medição das condições do pH através de reagentes químicos ocorreu da seguinte forma: foi retirada uma amostra de água do açude, após acrescentou-se o reagente específico para tal fim. Após isso se esperou um tempo até que a coloração da água se modificasse e se estabelecesse. Para verificação dos valores do pH, observou-se a coloração da amostra de após ter reagido com os reagentes, fazendo uma comparação com as cores indicadas na cartela contida no kit de análises da água da Alfakit. Cada cor na cartela refere-se a uma estimativa de pH e contém o valor do pH da água naquele instante (Figura 22).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE



Figura 21 – Phômetro



Figura 22 – Reagentes e instrumentos para verificação do pH

#### g) Verificação da alcalinidade total

Para mensurar o parâmetro alcalinidade, coletou-se uma amostra de água do açude. Retirou-se uma pequena quantidade dessa amostra e se acrescentou reagentes específicos para esse fim. Os reagentes foram adicionados por gotejamento, com uma seringa especial milimetrada em mg/L, indicada para esse trabalho (Figura 23). Esperou-se que a amostra modificasse sua coloração até uma cor esperada, recomendada pelo manual contido no kit de análise de água da Alfakit. A leitura da alcalinidade da água foi no próprio corpo milimetrado da seringa (Figura 24).

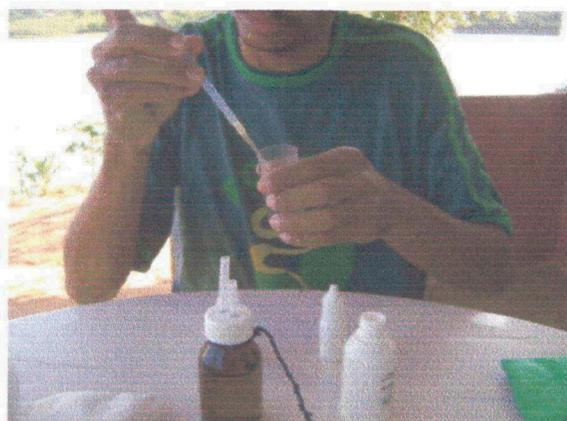


Figura 23 – Reagentes e instrumentos para verificação da alcalinidade

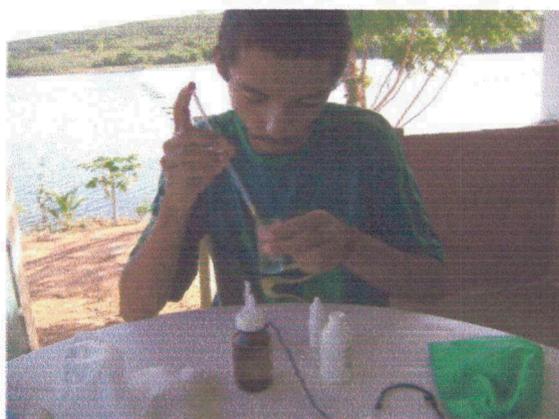


Figura 24 – Verificação da alcalinidade

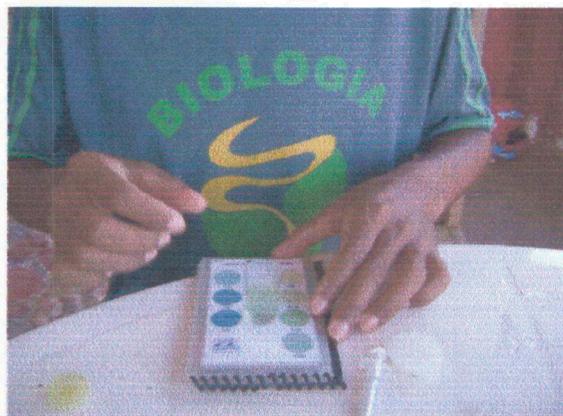
#### h) Verificação do nitrogênio amoniacal ou amônia

Para análise e leitura do nitrogênio amoniacal (amônia) presente na água do cultivo, procedeu-se da seguinte forma: coletou-se uma amostra de água do açude. A essa amostra d'água contida em um pequeno recipiente foram adicionados, com uma seringa, reagentes específicos para esse fim até que a coloração da amostra se apresentasse dentro dos padrões indicados pelo manual da Alfakit de qualidade de água (Figura 25).

Após o procedimento do acréscimo dos reagentes na amostra de água, fez-se a leitura da quantidade de nitrogênio amoniacal em mg/L direto na seringa (Figura 26).



**Figura 25 – Reagentes e instrumentos para verificação da amônia**



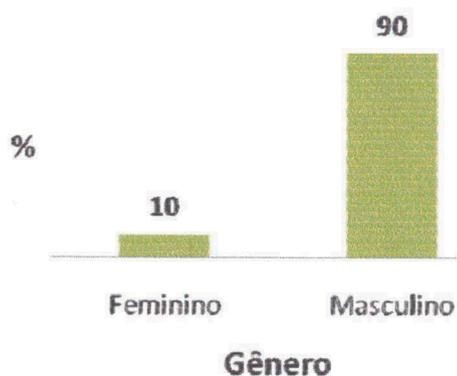
**Figura 26 – Verificação da amônia**

## 5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 – O perfil sociodemográfico dos pescadores do Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB

Por meio da análise destas características sociodemográficas, pode-se compreender a realidade sociodemográfica dos pescadores do Açude Boqueirão do Cais, e assim, delinear um panorama evolutivo do grupo. Perfil semelhante foi encontrado por Nascimento (2007) ao caracterizar socioeconomicamente a comunidade de piscicultores Curupati-Peixe, localizada no município de Jaguaribara, na região do Médio Jaguaribe no Estado do Ceará

#### 5.1.1 – A identificação do grupo



**Figura 27** – Percentual relativo ao sexo dos pescadores entrevistados

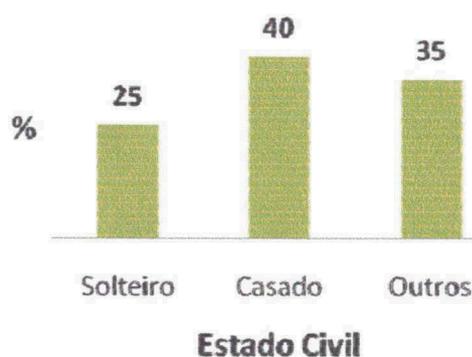


**Figura 28** – Percentual referente a faixa de idade dos pescadores entrevistados

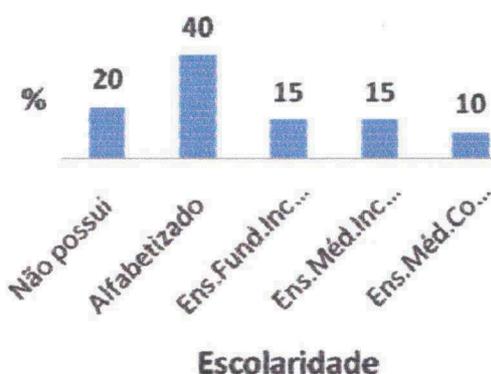
Observando a Figura 27, constata-se que 90% dos entrevistados da comunidade Boqueirão do Cais é do sexo masculino e, portanto, essencialmente constituída por pescadores, e, portanto, a outra parte, que corresponde a 10% é do sexo feminino. Nascimento (2007) ao dissertar sobre os piscicultores da comunidade Curupati-Peixe,

localizada no município de Jaguaribara, na região do Médio Jaguaribe no Estado do Ceará, encontrou percentuais semelhantes.

Notando a Figura 28, verifica-se que 20% dos pescadores entrevistados têm idade inferior e/ou igual a 20 anos. Um percentual de 20% também informou ter idades entre 21 a 30 anos. Dos entrevistados, 25% afirmaram ter faixa etária entre 31 a 49 e os que disserem ter entre 41 a 50 anos de idade foram também 25%. Através dos dados observados, é possível constatar uma alta presença de jovens com média de idade entre 20 e 40 anos na atividade pesqueira. Isto indica que essa comunidade apresenta uma população fundamentalmente jovem. Apenas 10% tem idade entre 51 a 60 anos. Ao fazer a caracterização socioeconômica dos piscicultores do açude Castanhão, Jaguaribara – CE, Nascimento (2007) encontrou resultados semelhantes ao perfil dos pescadores do açude Boqueirão do Cais, no que se refere a faixa etária.



**Figura 29** – Percentual referente ao estado civil dos pescadores entrevistados



**Figura 30** – Percentual relativo a escolaridade dos pescadores entrevistados

Analisando a Figura 29, percebe-se que o estado civil dos pescadores entrevistados é de 40% casados, maior percentual, 25% solteiros e 35% com outro estado civil. Esses resultados confirmam aqueles obtidos por Nascimento (2007) ao escrever sobre a piscicultura da comunidade Curupati-Peixe, município de Jaguaribara, Ceará, que para o mesmo, o elevado indicador de pessoas casadas reflete uma realidade de vida simples e pacífica do interior, onde o sertanejo forma uma forte ligação com o lugar e mantém relações conjugais duradouras.

UNIC / BIBLIOTECA

Com relação à escolaridade a Figura 30, mostra que o nível de formação escolar dos pescadores do açude Boqueirão do Cais, entrevistados é de 40% de alfabetizados, 20% sem escolaridade, 15% com Ensino Fundamental incompleto, 25% têm o Ensino Médio incompleto e 10% possui o Ensino Médio completo. Através destes dados é possível identificar que a taxa de alfabetização dos pescadores do açude Boqueirão dos Cais, está relativamente baixa, se comparada com a média nacional e estadual. A expectativa é que o nível de escolaridade melhore, pois segundo Barreto (2004), citado por Nascimento (2007) a benfeitoria da educação se distende a esfera da cidadania e a uma participação política mais consciente. Ao analisar a importância da formação educacional crítica e letrada do produtor rural, conclui-se que este fator tem influência positiva no valor da produção, proporcionando aumento expressivo na eficiência técnica.

### 5.1.2 – A moradia

**Tabelas 01** – Distribuição dos locais de moradia dos pescadores entrevistados do Boqueirão do Cais, Cuité – PB

Local de moradia	n	%
Sítio Santa Rita	4	20
Cidade de Cuité	11	55
Sítio Belo Vista	1	5
Sítio Providência	1	5
Cidade de Barra de Santa Rosa	1	5
Sítio São Miguel	1	5
Sítio Catolé	1	5
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>



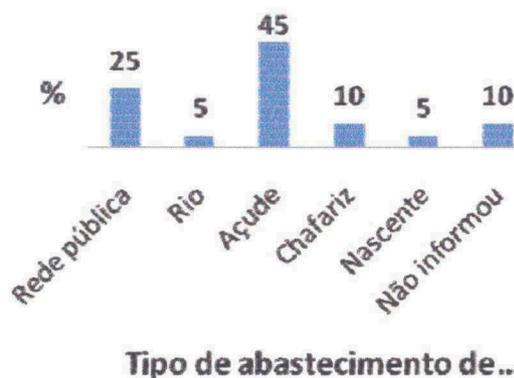
**Figura 31** – Percentual alusivo a quantidade filhos dos pescadores entrevistados

Percebendo a Tabela 01, constata-se que essa população de pescadores do Açude Boqueirão do Cais está distribuída tanto pelo perímetro rural, quanto urbano. Atentando para a Figura 31, verifica-se que 25% informaram ter 1, 2 e 3 filhos,

respectivamente; 5% dos entrevistados informou ter 4 filhos e 20% não informaram ter filhos.



**Figura 32** – Percentual relacionado ao tipo de moradia dos pescadores entrevistados



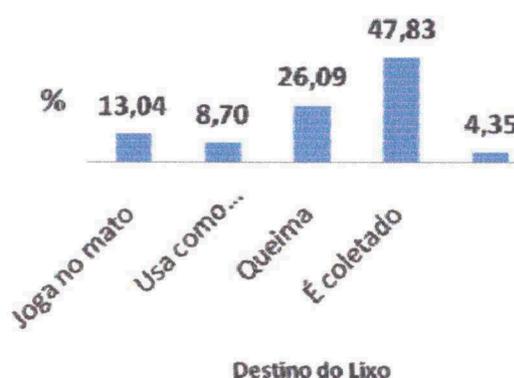
**Figura 33** – Percentual remissivo ao tipo de abastecimento de água pelos pescadores entrevistados

Examinando a Figura 32, nota-se que 75% dos entrevistados informaram residir em moradia própria; 10% residem em moradia alugada e também 10% habitam em moradia cedida. Apenas 5% vivem em outro tipo de moradia.

De acordo com a Figura 33, 25% dos entrevistados disseram abastecer suas casas com água oriunda da rede pública. Os que abastecem com água do rio é 5%; com água de nascente é também 5% e 45% falaram abastecer seus domicílios com água de açude. Os que não informaram foram 10% e os que falaram abastecer com água vinda de chafariz foram 10%.



**Figura 34** – Percentual indicativo da forma de tratamento da água pelos pescadores entrevistados



**Figura 35** – Percentual relativo ao destino do lixo dado pelos pescadores entrevistados

Observando a Figura 34, constata-se que 30,77% dos pescadores usam água filtrada, 34,62% usam-na clorada, 26,92% consome coada e 3,85% informaram utilizarem-na sem tratamento e/ou outro, respectivamente.

De acordo com a Figura 35, constata-se que 13,04% dos pescadores jogam o lixo no mato; 8,70% usam como adubo; 26,09% o queima; 47,83% informaram que é coletado e 4,35% dá outro destino ao lixo e/ou não informou.

### 5.1.3 – A organização social: sindicatos e associações



**Participação em Associações**

**Figura 36** – Percentual respectivo a participação dos pescadores entrevistados em associações



**Participação em Sindicatos**

**Figura 37** – Percentual referente a participação dos pescadores entrevistados em sindicatos

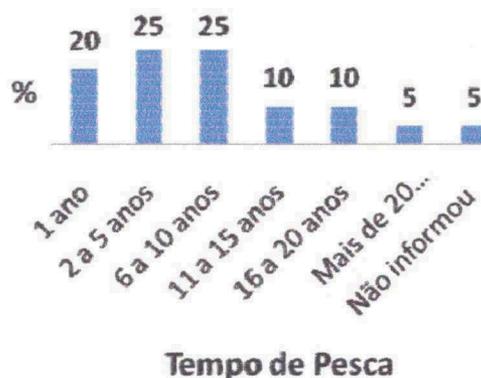
Analisando os dados da Figura 36, constatam-se que 60% dos pescadores entrevistados participam de associações, 35% não participam e 5% não informaram participar.

Já de acordo com a Figura 37, nota-se que 30% disseram participar de sindicatos, 65% não participa e 5% não informaram.

### 5.1.4 – A atividade pesqueira e a comercialização do pescado

**Tabela 02** – Distribuição dos locais de pesca pelos pescadores entrevistados na comunidade Boqueirão do Cais, Cuité – PB

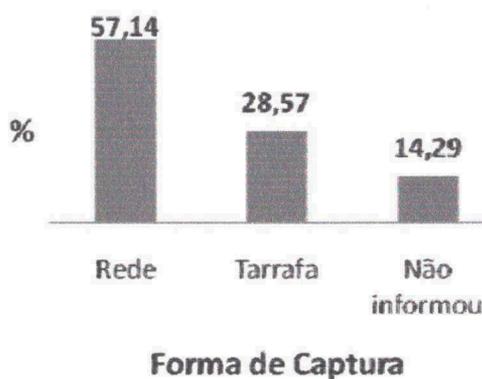
Local de Pesca	n	%
Açude Boqueirão do Cais	13	65
Açude Santa Rita	6	30
Não informou	1	5
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>



**Figura 38** – Percentual relativo ao tempo de pesca dos pescadores entrevistados

Verificando a Tabela 02, observa-se que 65% dos pescadores entrevistados pescam no açude Boqueirão do Cais, 30% no açude Santa Rita e 5% não informaram.

Segundo os dados da Figura 38, nota-se que 20% dos pescadores entrevistados têm um ano de pesca. Os que informaram ter entre 2 a 5 anos foram 25%. Um percentual de 25% também informou ter entre 6 a 10 anos de pesca. Já 10% têm entre 11 a 16 anos de pesca; 10% entre 16 a 20 anos na pescaria; 5% têm mais de 20 anos e 5% não informaram.



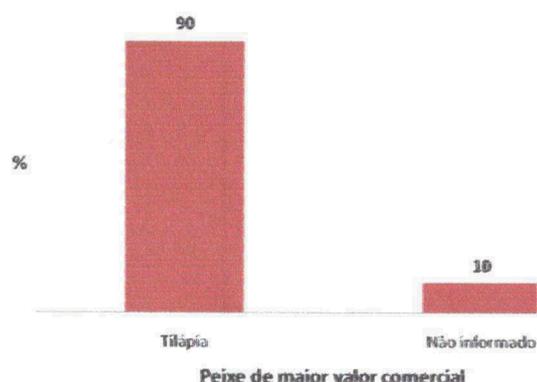
**Figura 39** – Percentual indicativo dos apetrechos de captura dos peixes utilizados pelos pescadores entrevistados



**Figura 40** – Percentual concernente a utilização do peixe para o comércio pelos dos pescadores entrevistados

Analisando a Figura 39, verifica-se que o apetrecho de captura mais citado foi a rede com 57,14% e em seguida a tarrafa com 28,57%. Dos entrevistados 14,29% não informou o tipo de captura.

Verificando a Figura 40, constata-se que dos pescadores entrevistados, 90% disseram utilizar o peixe para o comércio; 5% não o comercializam e também 5% não informou comercializá-lo.



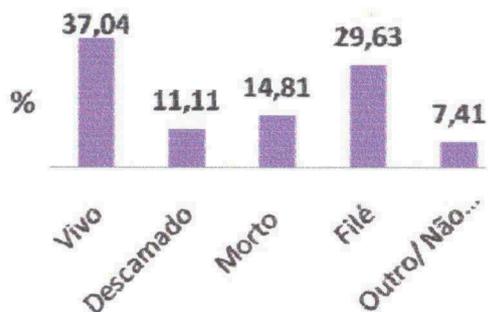
**Figura 41** – Percentual alusivo ao peixe de maior valor comercial para os pescadores



**Figura 42** – Percentual referente aos valores de comercialização do pescado pelos pescadores entrevistados

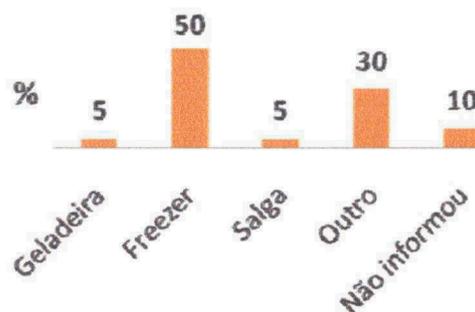
Averiguando a Figura 41, constatou-se que 90% dos pescadores entrevistados disseram ser a tilápia o peixe de maior valor comercial e 10% não informaram.

Observando a Figura 42, constatou-se que, dos pescadores entrevistados, 15% falaram que vendem o quilo de peixe por R\$ 2,00; 40% vendem por R\$ 3,00; 5% o comercializam por R\$ 3,50; 30% por R\$ 4,00 e 10% dos pescadores não informaram o valor de venda do quilo de peixe.



Como vende o peixe

**Figura 43** – Percentual relativo a forma de venda do peixe pelos pescadores entrevistados

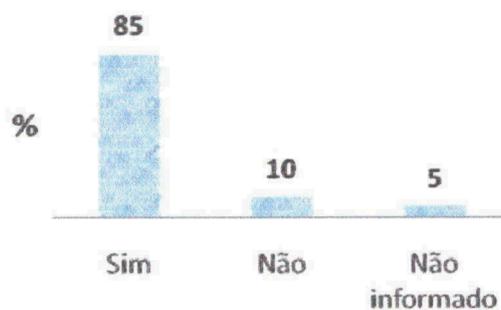


Onde conserva

**Figura 44** – Percentual sinalizador da forma de conserva do pescado pelos pescadores entrevistados

Analisando a Figura 43, constatou-se que, dos 100% dos pescadores entrevistados, 37,04% vende o peixe vivo; 11,11% vendem mortos e descamados; 14,81% o vendem morto e sem estar descamado; 29,63% o comercializa filetado e 7,41% não informou e/ou o comercializa de outra forma.

Considerando a Figura 44, constatou-se que 5% dos pescadores entrevistados conservam o excedente do pescado em geladeira; 50% em freezer; 5% em salga; 30% guardam de outra forma e 10% não informou a forma de conserva.



Já ouviu falar sobre tanques...

**Figura 45** – Percentual referente a informação acerca da utilização de tanques-rede em cultivo de peixes pelos pescadores entrevistados

Ao analisar a Figura 45, constata-se que 85% dos pescadores entrevistados já ouviram falar em cultivo de peixes em tanques-rede; 10% não ouviram falar e 5% não informaram.

## **5.2 – Implantação do projeto de cultivo de tilápia no sistema de tanques-rede**

O primeiro passo do processo de implantação foi efetivado com o desenvolvimento de cursos de capacitação em piscicultura de tanques-rede aos pescadores artesanais do Açude Boqueirão do Cais. Após a formação e habilitação do grupo de pescadores, iniciou-se o cultivo propriamente dito. Todas as etapas do projeto, desde os cursos de capacitação, cultivo, despesca até o processamento e armazenamento do pescado em unidade de abate contaram com a assessoria de técnicos e alunos bolsistas coordenados e orientados por professores do Curso de Licenciatura em Biologia do Centro de Educação e Saúde (CES), *Campus Cuité* e do PEASA.

### **5.2.1 – A capacitação da comunidade de pescadores**

A comunidade participante do projeto de tilapicultura do Açude Boqueirão do Cais, é formada por um grupo de pescadores, basicamente, homogêneo do ponto de vista da escolaridade e das expectativas socioeconômicas. A maioria apresenta níveis baixos de escolaridade. Eles têm consciência das dificuldades e das perspectivas da atividade pesqueira.

No ano de 2007 a comunidade daquela localidade foi contemplada com os cursos de capacitação propostos no projeto. Os cursos de formação foram os seguintes:

- ✓ Associativismo, cooperativismo e empreendedorismo;
- ✓ Técnicas de captura e ordenamento pesqueiro;



- ✓ Criação, cultivo e produção de tilápias em tanques-rede – Módulo I;
- ✓ Processamento de pescado de tilápia para obtenção de derivados;
- ✓ Processamento e curtimento de peles de tilápia e;
- ✓ Criação, cultivo e produção de tilápias em tanques-rede – Módulo II.

**a) O curso de capacitação: Associativismo, cooperativismo e empreendedorismo**

O curso de formação intitulado de "*Associativismo, cooperativismo e empreendedorismo*" teve por objetivo dotar os participantes de informações e orientações técnicas e comportamentais acerca do associativismo, cooperativismo e empreendedorismo. Os participantes foram levados a refletir sobre os valores e princípios ligados as práticas associativistas, além de vivenciar situações de cooperação e participação no grupo, o que lega instrumentos indispensáveis para que os participantes sintam-se capazes de empreender ações coletivas (Figura 46).

Desse modo, pela participação e pela avaliação do grupo, avaliou-se que os objetivos do curso foram alcançados. Foi um primeiro curso que a maioria do grupo teve oportunidade de participar. Este módulo despertou e sensibilizou para ações coletivas e para o prosseguimento dos mesmos nos módulos seguintes, atuando como instrumento de fortalecimento do grupo e incentivando-os na formação da Associação dos Pescadores, Piscicultores e Produtores Rurais da Agricultura Familiar do Boqueirão do Cais do Município de Cuité – PB, o que veio a acontecer em 2009.

Segundo Sabbag *et. al.* (2007), a piscicultura pode ser um instrumento de desenvolvimento social e econômico, permitindo o emprego eficaz dos recursos naturais locais, sobretudo os hídricos e a geração de postos de trabalhos assalariados. Todavia, têm-se inúmeras variáveis que acondicionam ou comprometem o sucesso de um empreendimento rural, sendo complexo indicar quais são aquelas que cooperam essencialmente para caracterizar uma boa empresa rural.

O incentivo ao associativismo e a geração de nova fonte de renda, sem, no entanto gerar uma ruptura das atividades tradicionalmente por eles executadas,

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

também são de grande importância na ampliação das condições de vida e da cidadania.



**Figura 46** – Curso de formação em associativismo, cooperativismo e empreendedorismo

**b) O curso de capacitação: *Técnicas de captura e ordenamento pesqueiro***

O curso de habilitação "*Técnicas de captura e ordenamento pesqueiro*" teve por objetivo dotar os participantes de informações e orientações técnicas e comportamentais acerca da arte de pesca e do ordenamento pesqueiro em áreas aquícolas. Os participantes foram levados a refletir sobre os valores e princípios ligados aos sistemas de captura através de técnicas e estudo da arte, além de vivenciar situações no processo de ordenamento de espécies de ocorrência nos elementos aquícolas da região. Desse modo, pela participação e pela avaliação do grupo, os

objetivos do curso foram alcançados. Este módulo despertou, sensibilizou para ações coletivas e para o prosseguimento dos mesmos nos módulos seguintes (Figura 47).

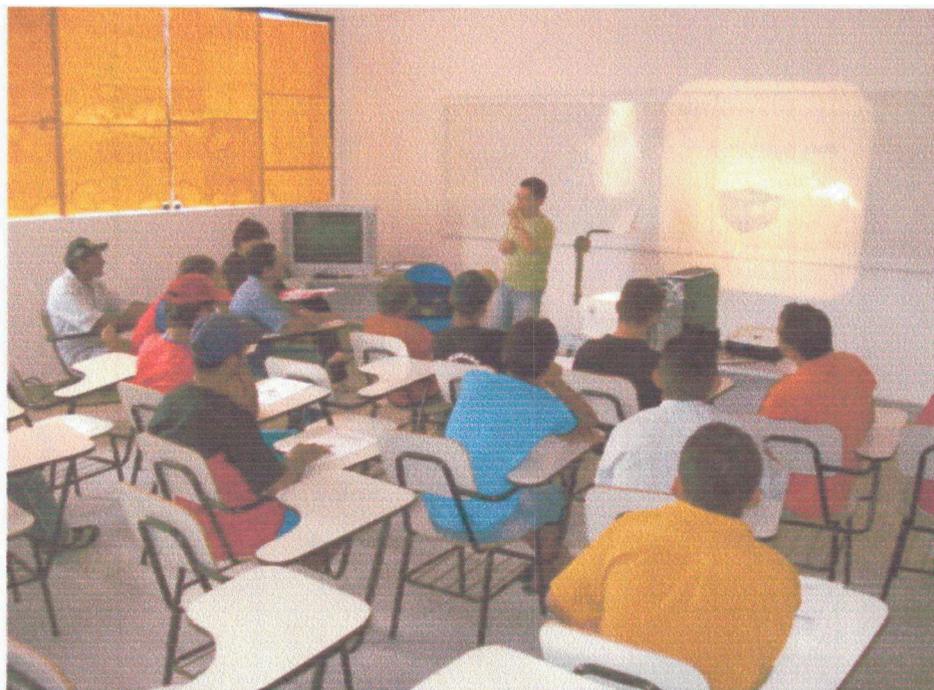


Figura 47 – Curso de formação em técnicas de captura e ordenamento pesqueiro

**c) O curso de capacitação: *Criação, cultivo e produção de tilápias em tanques-rede – Módulo I***

O curso "*Criação, cultivo e produção de tilápias em tanques-rede – Módulo I*" teve por finalidade dotar os participantes de informações e orientações técnicas, objetivando a produção racional de tilápias. Aos participantes foram repassadas informações teórico-práticas sobre as técnicas atualizadas de produção intensiva de tilápias em tanques-rede. Ressaltou-se que as práticas associativistas, precisam ser mais bem trabalhadas, em decorrência da participação do grupo na operacionalização do cultivo, para que possam desenvolver as atividades da piscicultura de forma satisfatória e produtiva (Figura 48).

Conte (2002) destaca que na tilapicultura em sistema de tanques-rede, alguns elementos são essenciais para um bom desenvolvimento da produção, dentre os quais se devem destacar: os alevinos, o manejo, o arraçoamento e o controle das condições limnológicas da água do cultivo.



**Figura 48** – Curso de formação no módulo I de criação, cultivo e produção de tilápias em tanques-rede

**d) O curso de capacitação: *Processamento de pescado de tilápia para obtenção de derivados***

O objetivo do curso "*Processamento de pescado de tilápia para obtenção de derivados*" foi demonstrar técnicas de processamento, conservação, higienização e comercialização do peixe e seus derivados. Nesse curso foi firmado o compromisso de valorizar os resíduos, possibilitando uma maior chance de geração de lucros e minimizar os riscos com a poluição do local (Figura 49).

O grupo propôs a realização de uma reunião com representantes locais: prefeito, secretários, presidente da colônia, pescadores e o público em geral para demonstrar as possibilidades de geração de renda com o beneficiamento do peixe. Com o processamento da tilápia obtiveram filé, almôndegas, fishburgs, sushi, linguças, peixes defumados e a pele (couro) para curtimento e posterior confecção de artesanato.



**Figura 49** – Curso de formação em processamento de pescado de tilápia para obtenção de derivados

**e) O curso de capacitação: *Processamento e curtimento de peles de tilápia***

O curso de habilitação "*Processamento e curtimento de peles de tilápia*" teve por objetivo dotar os participantes de informações e orientações técnicas acerca das etapas de processamento e curtimento de pele de peixes, tais como: pesagem, abate, esfolagem, tipos de conservação, remolho, desengraxe, calheiro, descalcinação, purga, piquel,

curtimento, recurtimento, tingimento, fixação, engraxe, secagem, amaciamento e acabamento final (Figura 50).

Desse modo, pela participação e pela avaliação do grupo os objetivos foram do curso foram alcançados. Este módulo despertou, sensibilizou e prepararam os pescadores para ações coletivas de processamento e curtimento de peles, de modo singular, as de tilápia para a obtenção de couro para produção de artesanato, tais como bolsas, cintos, calçados, roupas, acessórios, entre outros. Curtimento de peles da tilápia do Nilo vem aumentando no Brasil, por causa da não sazonalidade e pela excelente qualidade dos produtos comercializados. Também o curtimento com sais de cromo atribuem as peles da tilápia nilótica uma excelente elasticidade. (BRITO, MUNIZ e PRASAD, 2003).



Figura 50 – Curso de formação em processamento e curtimento de peles de tilápia

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

**f) O curso de capacitação: Criação, cultivo e produção de tilápias em tanques-rede – Módulo II**

O curso de capacitação "Criação, cultivo e produção de tilápias em tanques-rede – Módulo II", teve por finalidade dotar os participantes de informações e orientações técnicas, objetivando a introdução dos tanques-rede no açude Boqueirão do Cais, a fim de iniciar o cultivo de tilápias (Figura 51). Foi proporcionado aos participantes deste módulo uma visita à Estação de Piscicultura Estevão de Oliveira, Caicó – RN, para conhecimento das etapas de produção de alevinos (Figura 52).

Foram realizadas biometrias e repicagens nas unidades de tanques-rede que se encontravam instaladas no manancial de cultivo para avaliação do cultivo. Vale salientar que todas as etapas do cultivo de tilápias nos tanques-rede foram realizadas pelos próprios pescadores através do conhecimento obtido na realização dos cursos de capacitação.



**Figura 51 – Pescadores participando do curso "Criação, cultivo e produção de tilápias em tanques-rede – Módulo II"**



**Figura 52 – Visita dos pescadores a Estação de Piscicultura Estevão de Oliveira, Caicó – RN**

UFPA

### 5.2.2 – Os ciclos produtivos de tilápias

Em 2007, ainda em sua fase experimental, o projeto de cultivo de tilápias em tanques-rede teve apenas um ciclo produtivo. O ciclo de produção fez parte dos cursos de formação em piscicultura de tanques-rede oferecida aos pescadores. No intervalo de tempo referente a maio de 2008 e dezembro de 2009, a piscicultura desenvolvida no referido açude foi um monocultivo de tilápias nilóticas, concretizado em 4 ciclos produtivos de tilápias em sistemas de tanques-rede.

Em cada ciclo produtivo cultivou-se apenas um lote de tilápias. O primeiro ciclo de produção iniciou-se em 30 de maio de 2008 com o povoamento de 15.000 mil alevinos, compreendendo o primeiro lote. O segundo ciclo produtivo teve começo em 20 de agosto de 2008 cultivando-se 6.000 mil alevinos da tilápia do Nilo. Já o terceiro ciclo de cultivo com início em 19 de dezembro de 2008 cultivando-se 8.000 mil alevinos. Em 20 de fevereiro de 2009 teve começo ao cultivo do quarto ciclo de cultivo, produzindo-se tilápias a partir de 6.000 mil alevinos.

Entre os principais fatores que afetam os custos de produção, as variáveis do desempenho produtivo e o acompanhamento do ambiente de estudo, estão às densidades de estocagens. Já foi testado que os níveis de densidades influenciam no comportamento produtivo de juvenis de tilápia do Nilo, o que resulta no acréscimo do gasto de ração e, por conseguinte, no custo de produção. A melhor produção e viabilidade econômica em sistema semi-intensivo de tanques-rede podem ser obtidas quando empregada uma densidade de até 3 peixes/m<sup>3</sup>. (MARENGONI, *et al.*, 2008).

#### a) Os alevinos

Os alevinos cultivados no projeto foram adquiridos na estação de Piscicultura Paulo Otávio, Limoeiro – PE. O cultivo foi de alevinos monossessexuados de tilápia *Oreochromis niloticus*, linhagem Chitralada, que já chegou ao local de cultivo revertida sexualmente para machos na referida estação de piscicultura. Durante os quatros ciclos

produtivos de tilápias nilóticas foram cultivadas o equivalente a 35.000 alevinos (Quadro 02).

**Quadros 02 – Dados dos alevinos utilizados no cultivo de tilápias em tanques-rede**

<b>ALEVINOS</b>			
<b>Data</b>	<b>Ciclo/Lote</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Fornecedor</b>
30/05/2008	01	15.000	Piscicultura Paulo Otávio, Limoeiro – PE
20/08/2008	02	6.000	Piscicultura Paulo Otávio, Limoeiro – PE
19/12/2008	03	8.000	Piscicultura Paulo Otávio, Limoeiro – PE
20/02/2009	04	6.000	Piscicultura Paulo Otávio, Limoeiro – PE
<b>TOTAL</b>		<b>35.000</b>	

#### **b) O arraçoamento e manejo alimentar**

As tilápias do cultivo foram alimentadas com ração do tipo extrusada, contendo 50, 40, 35 e 32% de proteína bruta nas diferentes etapas do cultivo. A granulometria da ração foi 4 mm de diâmetro, passando a ser usada uma ração com igual conteúdo protéico e granulometria de 6 mm após terem alcançado o peso de aproximadamente 350 g e assim alimentadas até o final do cultivo.

Quanto ao arraçoamento e/ou forma de manejo alimentar, foi traçado um plano de alimentação com uma frequência de quatro tratos alimentares diários, sendo o mesmo realizado manualmente. Os fornecedores da ração foram a SUPRA, Free-Ribe e GUABÍ, respectivamente. Como está descrito no quadro 03 abaixo, nota-se que para o arraçoamento dos quatros ciclos produtivos se utilizou 389 sacos de ração.

**Quadro 03** – Descrição do consumo de ração utilizada no cultivo de tilápias em tanques-rede

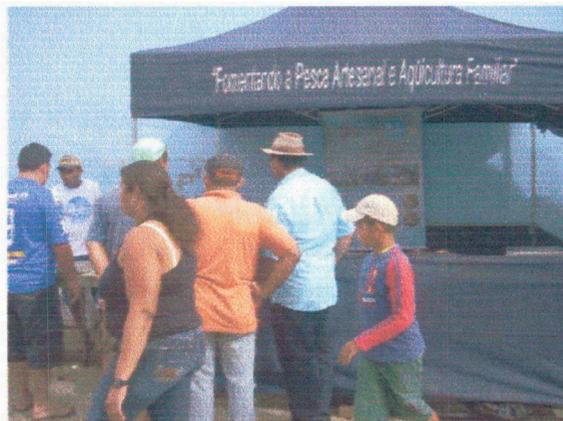
RAÇÃO		
Data de Compra	Quantidade (sacos)	Fornecedor
Maio/2008	267	SUPRA
Dezembro/2008	120	Free-Ribe
Fevereiro/2009	200	GUABÍ
<b>TOTAL</b>	<b>389</b>	

### c) A despesca e comercialização do pescado

Nos quatros ciclos produtivos, após seis meses de cultivo, as tilápias atingiram peso médio de 600 gramas, tamanho ideal para o mercado regional, ocorrendo assim, a despesca (Figura 53). O pescado produzido no projeto foi comercializado na feira-livre da Cidade de Cuité e cidades circunvizinhas (Figura 54). Outra parte do pescado foi vendida às margens do açude, mas precisamente na Unidade de Apoio do projeto. Também boa parte da produção da tilápia foi vendida para a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). Estas tilápias foram comercializadas *in natura* e/ou após passarem por tratamentos: filetagens, descamação e evisceração. Quanto à conservação do pescado produzido no projeto, este foi feito em refrigeração.



**Figura 53 – Despesca**



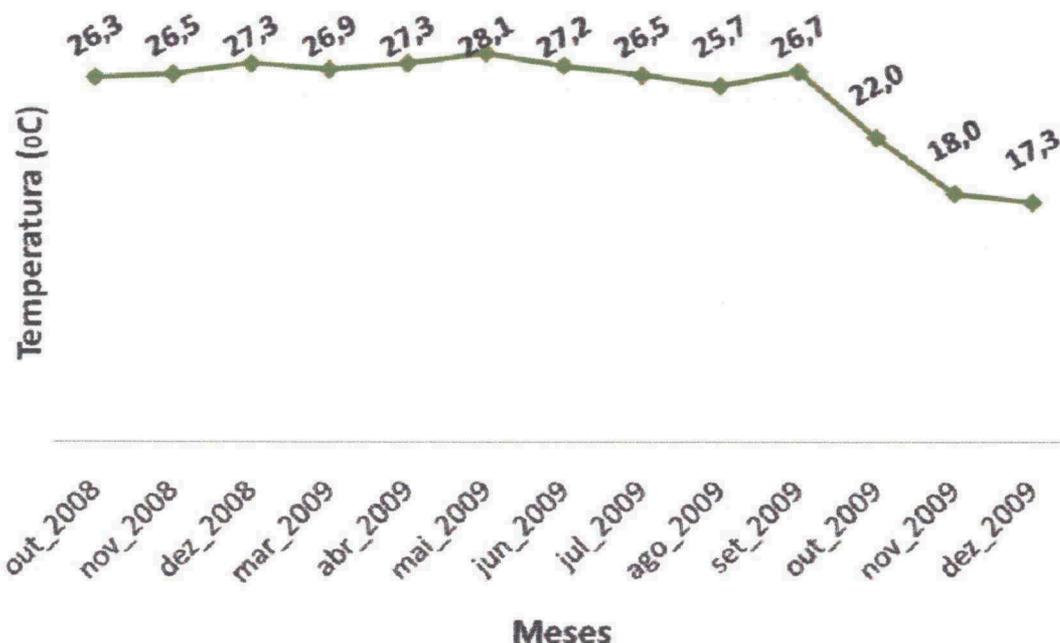
**Figura 54 – Comercialização do pescado na feira-livre de Cuité – PB**

Furlaneto, Ayroza e Ayroza (2006), ao escrever sobre o custo e rentabilidade da produção de tilápia (*Oreochromis spp.*) em sistema de tanque-rede no Médio Paranapanema, Estado de São Paulo, Safra 2004/05, afirma que a atividade é rentável, pois bons identificadores de lucratividade foi achado no cultivo de tilápia em sistemas de tanque-rede de pequeno volume ( $6m^3$ ), o que constituem maior estímulo aos novos investimentos nesta atividade e o crescimento dos empreendimentos já existentes. Além disso, o bom planejamento e gestão da atividade são indispensáveis para sucesso da atividade.

### **5.2.3 – O monitoramento das condições limnológicas do ambiente de cultivo**

#### **a) A temperatura da água**

A Figura 55 expõe os dados coletados referentes a temperatura da água do cultivo no período de outubro de 2008 a dezembro de 2009.



**Figura 55** – Variação da temperatura (\*) média nos meses analisados

\* Valores recomendados: 20 até 29 °C

Observando a Figura 55, constatou-se que temperatura no período analisado manteve-se dentro do padrão recomendado, não impedindo a boa produtividade durante todo o cultivo. Apenas nos meses de novembro e dezembro de 2009, respectivamente, a temperatura ficou abaixo dos valores recomendados, mas, no entanto, não comprometeu o cultivo. Conforme Boyd (2001), as espécies cultivadas em águas tropicais desenvolvem-se melhor em temperaturas entre 25 e 32 °C.

Os níveis de temperaturas analisadas são favoráveis para o cultivo de organismos tropicais, pois qualidades similares foram encontradas por Resende *et. al.* (1985) e Graef *et. al.* (1987), cultivando peixes em represas na região Amazônica, verificando temperaturas de 27 a 31 °C.

UFPA BIBLIOTECA

### **b) A cor da água**

Através da constatação visual, notou-se que a água de cultivo do açude do Boqueirão do Cais manteve-se sempre dentro de um padrão esverdeado não muito claro, indicando que no cultivo encontram-se elementos básicos para a manutenção da vida aquática (produtividade). Esta coloração deve estar relacionada com a presença de fitoplâncton e à incidência de raios solares.

### **c) A turbidez da água**

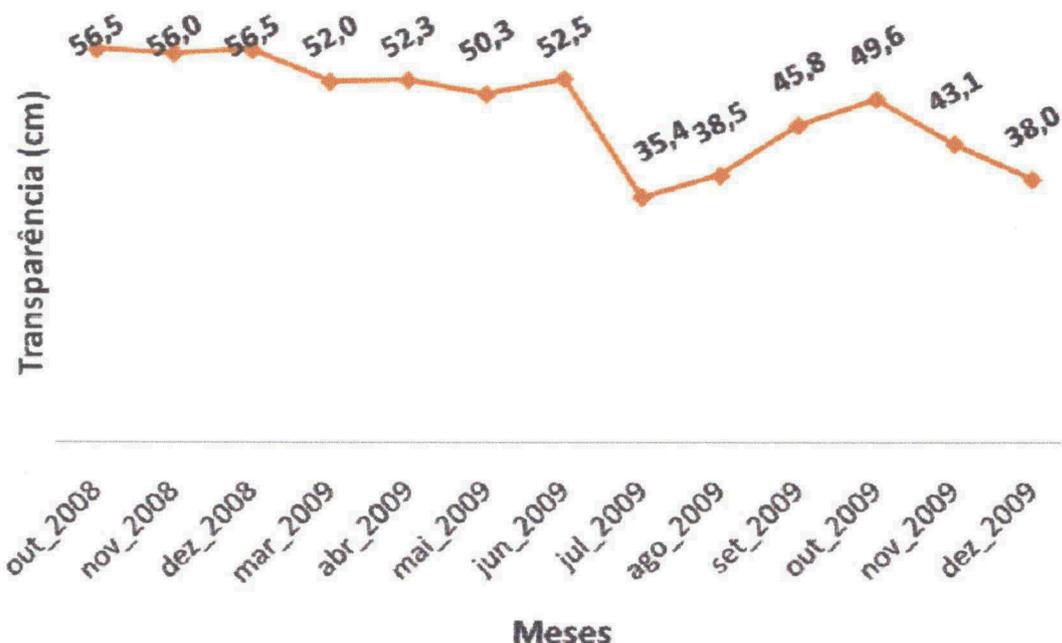
Uma água turva (de cor amarronzada) prejudica o cultivo, pois impede a penetração da luz solar e conseqüentemente o desenvolvimento do fitoplâncton. Através de verificação visual, percebeu-se que no Açude Boqueirão do Cais não ocorreu turbidez acentuada na água do cultivo.

De acordo com Esteves (1998), a turbidez é uma medida da capacidade de dispersão da radiação. Margalef (1986), considera que a turbidez de uma água é dada pela presença de partículas em suspensão (silte, areia, bactérias, fitoplâncton, detritos orgânicos, entre outros). Os valores de turbidez variam da estação seca para a chuvosa.

### **d) A transparência da água**

A Figura 56 expõe os dados coletados referentes a transparência da água de cultivo no período de outubro de 2008 a dezembro de 2009.

DIAGNÓSTICO



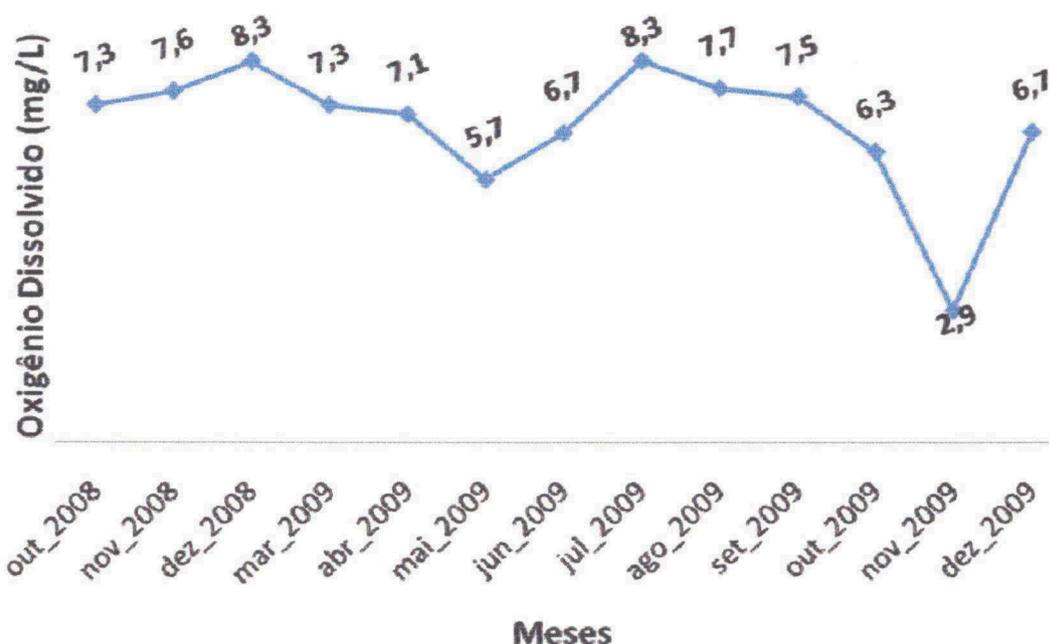
**Figura 56** – Variação da transparência (\*) média nos meses analisados  
\* Valores recomendados: abaixo de 60 até 30 cm

Os valores observados na Figura 56 estão de acordo com os recomendados como padrão de referência para transparência da água de mananciais piscícolas, indicando-a como propícia para uma boa produtividade de cultivo de peixes em tanques-rede.

Segundo Ceccarelli *et al.* (2000), a visibilidade do disco de Secchi entre 0,30 e 0,60 m é ideal para o cultivo de peixes. Sendo assim, sugere-se que nos tanques-rede da estação a transparência da água seja mantida abaixo de 0,83 m.

#### e) O oxigênio dissolvido (O<sub>2</sub>D)

A Figura 57 expõe os dados coletados referentes ao oxigênio dissolvido na água de cultivo no período de outubro de 2008 a dezembro de 2009.



**Figura 57** – Variação da quantidade média de oxigênio dissolvido (\*) nos meses analisados

\* Valores recomendados: de 4 até 8 mg/L

Conforme mostrado na Figura 57, o teor de oxigênio dissolvido ( $O_2D$ ) se encontrou, no período de análises, dentro dos valores recomendados, encontrando-se entre os níveis bons e ótimos para a produção ictiológica. Apenas no mês de novembro de 2009 foi que a concentração do oxigênio dissolvido ( $O_2D$ ) teve uma ligeira queda no valor do conteúdo de parâmetro, ficando em 2,9 mg/L, abaixo dos valores recomendados sem, entretanto, comprometer o cultivo.

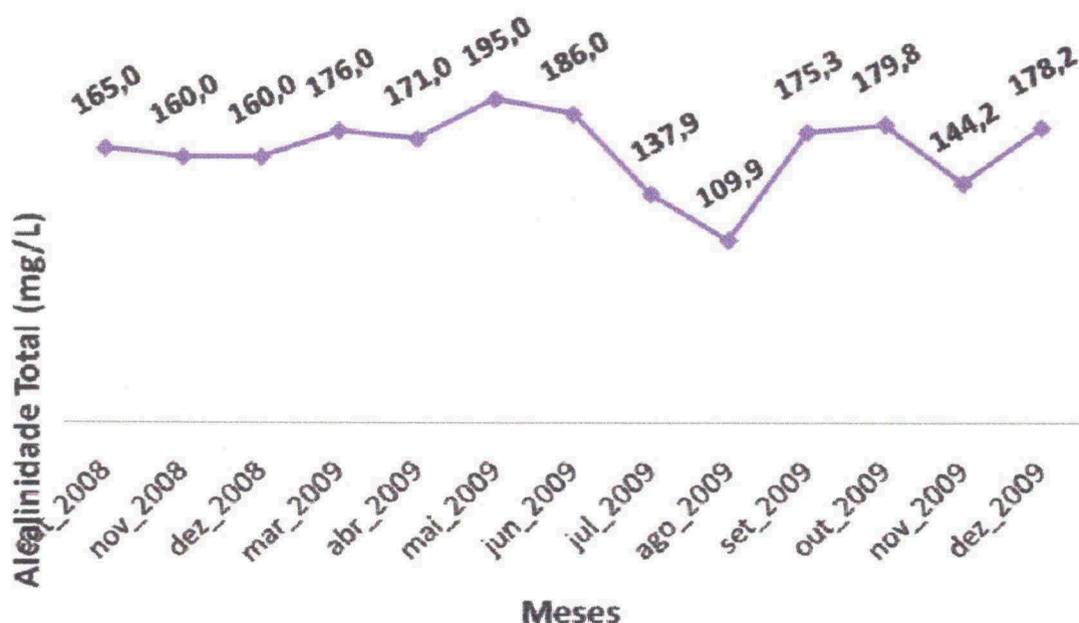
No que se refere ao oxigênio dissolvido ( $O_2D$ ) o seu teor variou acima da concentração mínima (4,0 mg/L), embora não tenha prejudicado o cultivo. Segundo Coche (1982) e Boyd e Tucker (1998), este parâmetro é fundamental para um desenvolvimento satisfatório do cultivo. Conforme mostrado na Figura 57, o teor de oxigênio dissolvido se encontrou, no período de análises, dentro dos valores recomendados, encontrando-se entre os níveis bons e ótimos para a produção ictiológica.

As concentrações de oxigênio dissolvido não decresceram ao longo do período experimental, tendo apenas uma ligeira queda no mês de novembro de 2009, não

oponente ao acréscimo da biomassa dos peixes nos tanques-rede ao final do cultivo, possivelmente devido a maior circulação da água, propiciadas pela baixa densidade de peixes por tanques-rede. Além disso, a temperatura e oxigênio dissolvido apresentaram comportamento linear.

**f) A alcalinidade total**

A Figura 58 expõe os dados coletados referentes a alcalinidade total da água do cultivo no período de outubro de 2008 a dezembro de 2009.



**Figura 58** – Descrição da alcalinidade total média (\*) nos meses analisados  
 \* Valores recomendados: 20 até 300 mg/L

A alcalinidade, no período de análises, se mostrou sempre com valores de referência indicados pela Alfacit, observando-se uma boa quantidade desses sais no cultivo, ajudando na produção do plâncton. Entretanto, de acordo com Sipaúba-Tavares (1994), a alcalinidade da água recomendada para o cultivo de organismos aquáticos em

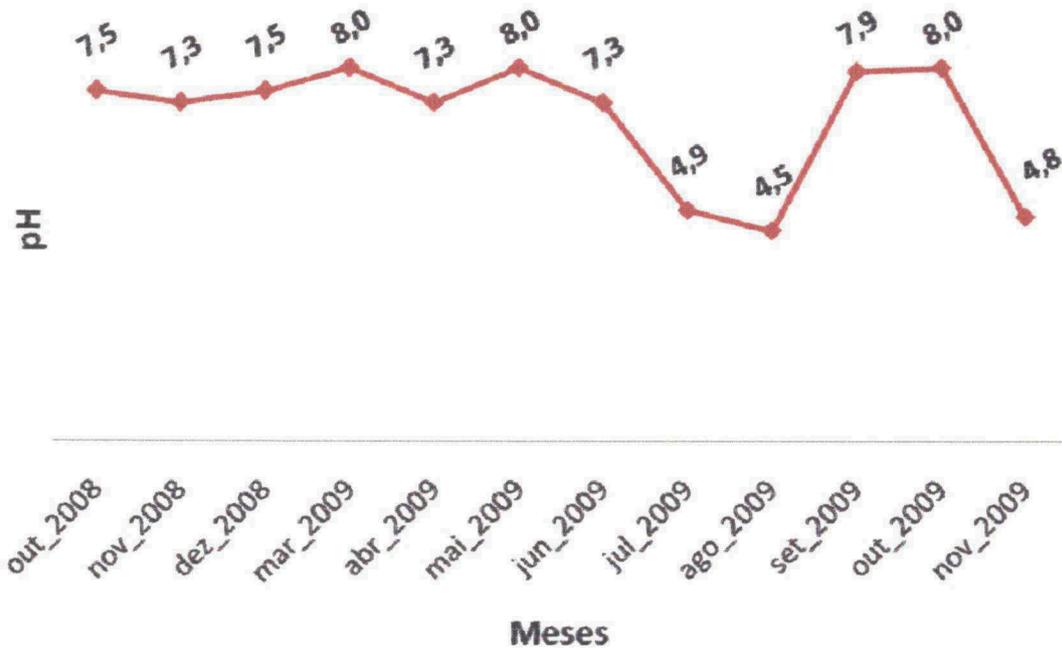
UFCCG / BIBLIOTECA

viveiros deve estar acima de 20 mg/L, e o ideal entre 200 a 300 mg/L, pois um bom aporte de carbonato de cálcio mantém o equilíbrio entre bicarbonatos ( $\text{HCO}_3^-$ ) e gás carbônico livre ( $\text{CO}_2$ ), mitigando as variações de pH.

Sipaúba-Tavares *op. cit.*, afirma ainda, que as variações podem ser mais acentuadas caso não haja estabilidade no teor de carbonatos no meio, o que pode ser corroborado com os valores de alcalinidade da Figura 58.

**g) O potencial hidrogênico ou pH**

A Figura 59 expõe os dados coletados referentes ao pH ou potencial hidrogênico da água de cultivo no período de outubro de 2008 a novembro de 2009.



**Figura 59** – Descrição do pH médio (\*) nos meses analisados  
 \* Valores recomendados: de 6 até 8 pH

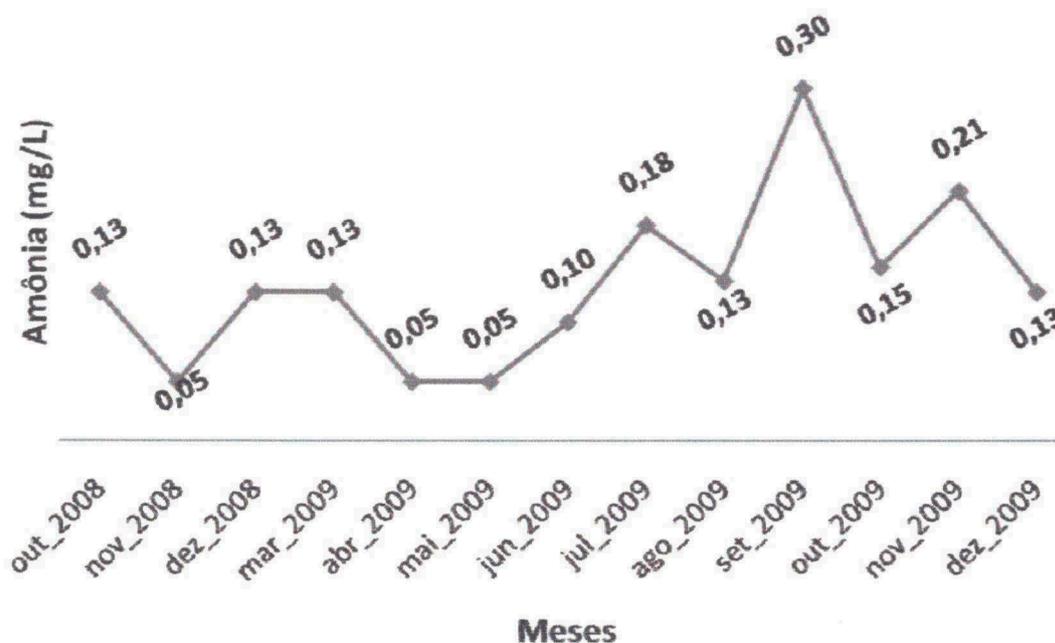
Com referência a Figura 59, nota-se que o pH do cultivo manteve-se sempre dentro de um padrão ótimo, ocorrendo uma ligeira queda, ficando abaixo dos valores de

UFCG / BIBLIOTECA

referência da Alfit nos meses de julho, agosto e novembro de 2009, atingindo os valores de 4,9, 4,5 e 4,8 pH, respectivamente. Porém, não comprometeu o ciclo produtivo. Segundo Ceccarelli *et. al.* (2000), o potencial hidrogênico (pH) ótimo para o cultivo de peixes tropicais deve permanecer entre 7,0 e 8,0.

#### h) O nitrogênio amoniacal ou amônia

A Figura 60 expõe os dados coletados referentes a amônia ou nitrogênio amoniacal da água de cultivo no período de outubro de 2008 a novembro de 2009.



**Figura 60** – Descrição do nitrogênio amoniacal (amônia) médio (\*) nos meses analisados

\* Valores recomendados: máximo de 0,5 mg/L; acima de 2,5 mg/L é letal

Com relação ao nitrogênio amoniacal (amônia), no período de verificação, como descrito na Figura 60, os valores expressos nas análises comprovaram que o cultivo não foi alterado por este parâmetro, pois as taxas estiveram dentro dos valores recomendados. De acordo com Esteves (1998), quando o nitrogênio é bem pouco em

mananciais dulciaquícola, de modo geral, o que denota que os organismos têm dificuldade de obtê-lo do meio.

Nos ecossistemas aquáticos o nitrogênio mostra-se especialmente sob as configurações de nitrogênio amoniacal, nitrito e nitrato. A predominância de uma forma nitrogenada sobre a outra pode indicar o estado de poluição do recurso hídrico, sendo que a compleição de nitrogênio amoniacal implica grau de poluição atual, enquanto a de nitrato, estágio de poluição mais adiantada. O nitrito, por ser uma forma mediadora, não municia garantia para qualquer especificação.

UFCG/BRASIL/UECA

## 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos neste trabalho, durante o processo de implantação do projeto de cultivo da tilápia *Oreochromis niloticus* em tanques-rede no Açude Boqueirão do Cais, Cuité – PB fez-se referência ao uso da tecnologia de cultivo da tilápia em tanques-rede e delinearam-se alguns parâmetros físico-químicos da água do cultivo e descreveu-se o perfil sociodemográfico dos pescadores do referido açude como subsídio inicial ao projeto. Portanto, diante disso, pode-se considerar que:

- O perfil sociodemográfico dos pescadores do Açude Boqueirão do Cais, apresenta aspectos muito semelhantes a outras comunidades pesqueiras, no que diz respeito gênero sexual (sexo), idade, estado civil, escolaridade, moradia, organização social e atividade pesqueira. Por meio da análise destas características sociodemográficas, pode-se compreender sua realidade, e assim, esquematizar um panorama de trabalho de formação desse grupo em piscicultura em sistema de tanques-rede;
- Os cursos de formação e aperfeiçoamento foram de fundamental importância para inserção dos pescadores no desenvolvimento de tecnologias de cultivo de tilápias em sistemas de tanques-rede e um conseqüente favorecimento de formação da associação de piscicultores e o manejo apropriado da criação, cultivo e produção de tilápias em tanques-rede;
- As técnicas de manejo do cultivo (biometrias e repicagens) são fundamentais para o bom desenvolvimento do cultivo de tilápias em tanques-rede;
- Não houve grandes variações nos parâmetros físico-químicos da água de cultivo, que o pudesse comprometer, esteve sempre dentro dos padrões recomendados como ideais para tilapicultura no sistema de tanques-rede;
- Os resultados atestam a viabilidade técnica e produtiva deste sistema de cultivo de tilápias em açudes, bem como proporciona uma alternativa para otimização do uso da água destes mananciais na geração de renda, no contexto da aquicultura familiar.

UFPE/INIA/CA

## 7 – REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, S. L. e AGUIAR, M. M. G. Organização do polo pesqueiro do agreste de Pernambuco e propostas para a pesca e piscicultura. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, São Luís, v. 1, nº 1. Ed. UEMA, 2006. ISSN 1980-587x.

ARANA, L. V. **Fundamentos de aquicultura**. Ed. da UFSC. Florianópolis, 2004.

BARBOSA, J. M. e PONZI-JÚNIOR, M. Arranjos produtivos no Sertão Nordestino: Aquicultura E Pesca. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, São Luís, v. 1, nº 1. Ed. UEMA, 2006. ISSN 1980-587x.

BEVERIDGE, M. C. M. **Cage Aquaculture**. 2. ed. Fishing News Books. Oxford, 1996. 346 p.

BORGHETTI, N. R. B., OSTRENSKY, A. e BORGHETTI, J. R. **Aquicultura: uma visão geral sobre a produção de organismos aquáticos no Brasil e no mundo**. Grupo Integrado de Aquicultura e estudos ambientais (GIA). Curitiba, 2003. 128 p.

BOYD, C. E. and C. S. TUCKER. **Pond water quality management**. Kluwer Academic. Boston, 1998. 700 p.

BOYD, C. E. Parâmetros da qualidade de água: oxigênio dissolvido. **Revista ABCC**, Recife, ano 4, n. 1, p. 66-69, abr. de 2002.

\_\_\_\_\_. Parâmetros de qualidade da água: fósforo total. **Revista da ABCC**, Recife, v. 3, n. 3, p. 34-36, 2001.

BRITO, A. L. F., MUNIZ, A. C. S e PRASAD, S. Curtimento mineral de peles de peixes tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Interação**. Campina Grande, PB. n, 02, p. 45 – 54, março/2003.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

CALDERÓN, L. E. V. **Avaliação econômica da criação de tilápias (*Oreochromis* spp.) em tanque-rede: estudo de casos.** Dissertação (Mestrado em Aquicultura) – Curso de Pós-graduação em Aquicultura. Universidade Estadual Paulista – UNESP. Centro de Aquicultura da UNESP – CAUNESP. Jaboticabal, 2003.

CARMO, J. L. do. **Avaliação do crescimento de três linhagens de tilápia *Oreochromis* sp., em sistema semi-intensivo, cultivadas em viveiros.** Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura. Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. Pernambuco: Recife, 2003.

CASTELLANI, D. e BARRELLA, W. **Caracterização da piscicultura na região do Vale do Ribeira – SP.** *Ciênc. agrotec.*, v. 29, nº. 1, p. 168-176, jan./fev. Lavras, 2005.

CECCARELLI, P. S., SENHORINI, J. A. e VOLPATO, G. **Dicas em Piscicultura.** Botucatu, 2000. 247 p.

COCHE, A. G. 1982. **Cage culture of tilapia.** In: Pullin, R. S. V. and R. H. Lowe McConnel (Ed.). **Biology and culture of tilapias.** Manila: ICLARM. p. 205 – 246.

CONTE, L. **Produtividade econômica da tilapicultura em gaiolas na região sudoeste do estado de São Paulo: estudos de casos.** Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo – USP. São Paulo: Piracicaba, 2002.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos da Limnologia.** Ed. Interciência. Rio de Janeiro, 1998.

FURLANETO, F. P. B., AYROZA, D. M. M. R. e AYROZA, L. M. S. **Custo e rentabilidade da produção de tilápia (*Oreochromis* spp.) em tanque-rede no Médio Paranapanema,**

estado de São Paulo, safra 2004/05. **Informações econômicas**, São Paulo, v. 36, n. 3, mar. 2006.

GARCIA, S. M., FIRETTI, R. e SALES, D. S. Desenvolvimento de sistema informatizado para gestão do processo de produção de peixes. **XLV CONGRESSO DA SOBER (SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL): "Conhecimentos para Agricultura do Futuro"**. UEL. Londrina, 2007.

GRAEF, E. W. Policultivo de Matrinchã (*Brycon* sp.) e Jaraqui (*Semaprochilodus* sp.) em pequenas represas. **Acta Amazônica**, v. 16/17, nº único (suplemento), 1987, p. 33 – 42.

GURGEL, J. J. S. Produtividade da pesca nos açudes de Nordeste. **Panorama da Aquicultura**. v. 3, n.15, p.1-16, 1993.

HAZIN, F. H. V. A pesca na Zona Econômica Exclusiva, ZEE: Sua importância para o Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, São Luís, v. 1, nº 1. Ed. UEMA, 2006. ISSN 1980-587x.

HILSDORF, A. W. S. Genética e Cultivo de Tilápias Vermelhas: uma revisão. **Boletim do Instituto de Pesca**. São Paulo, v. 22, n.1, p. 73-84. jan/jun 1995.

IGARASHI, M. A. Característica do agronegócio da tilápia cultivada no Brasil: uma força ascendente. **PUBVET**, v. 2, nº. 25, Jun 4, 2008.

KUBITZA, F. **Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial**. 1. ed. Jundiaí, 2000. 285 p.

LEITE, M. R. **Crescimento e sobrevivência da tilápia Chitralada em diversos fotoperíodos durante a segunda alevinagem**. Monografia (Curso de Engenharia de

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

Pesca) – Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. Pernambuco: Recife, 2008.

LEONHARDT, J. H; FROSSARD, H. e CAETANO-FILHO, M. **Piscicultura**. In: Moacyr E. Medri; Edmilson Bianchini; Oscar A. Shibatta; José A. Pimenta. (Org). A Bacia do Rio Tibagi. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2002. v. 1, p. 579 – 588.

LEONHARDT, J. H., FROSSARD, H. e CAETANO-FILHO, M.. **Qualidade da água no cultivo de peixes e camarões**. 1. Ed. Jundiaí, 2003. 229 p.

LIMA, A. da C. **Panorama estatístico mundial de pescados, com ênfase em aquicultura**. Monografia (Curso de Engenharia de Pesca) – Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. Pernambuco: Recife, 2006.

LIMA, F. C. C. **Cultivo de tilápias *Oreochromis* spp. (Nilótica, Chitralada e Vermelha), em tanques – rede, no Açude Poço da Cruz, Ibimirim – PE**. Monografia (Curso de Engenharia de Pesca) – Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. Pernambuco: Recife, 2004.

MARENGONI, N. G. Produção de tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus* (linhagem Chitralada), cultivada em tanques-rede, sob diferentes densidades de estocagem. **Archivos de zootecnia**, 2006, vol. 55, nº. 210, p. 127 – 138.

MARENGONI, N. G; BUENO, G. W; GONÇALVES JÚNIOR, A. C; OLIVEIRA, A. A. M. de A. Desempenho produtivo e viabilidade econômica de juvenis de tilápia-do-Nilo cultivados na região oeste do Paraná sob diferentes densidades de estocagem. **Rev. Bras. Saúde Prod.** v. 9, n. 2, p. 341 – 349. abr/jun, 2008. ISSN 1519 9940.

MARGALEF, R. **Limnologia**. Ed. Omega. Barcelona, 1986. 1010 p.

MARQUES JÚNIOR, F. J. **Desenvolvimento da aquicultura familiar no município de Igarassu**. Relatório (Curso de Engenharia de Pesca) – Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. Pernambuco: Recife, 2004.

MOREIRA, H. L. M. **Fundamentos da moderna aquicultura**. Editora da ULBRA, Rio Grande do Sul: Canoas, 2001.

NASCIMENTO, S. C. O. **Avaliação da sustentabilidade do projeto de piscicultura Curupati – Peixe no Açude Castanhão, Jaguaribara – CE**. 127 fls. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade federal do Ceará – UFC. Ceará: Fortaleza, 2007.

ONO, E. A. e KUBITZA, F. **Cultivo de peixes em tanques-rede**. Jundiaí, 2003. 112 p.

PÊSSOA, M. N. e SILVA, A. L. N. Seleção de pequenos açudes para cultivo de peixes em tanques-redes: critérios, cuidados e estudo de casos. In: Aquicultura Brasil'98. Recife, 1998. **Anais**. Recife: ABRAq, World Aquaculture , ABCC, 1998, v. 2, p. 463 – 470.

RANGEL, R. Contribuições para o planejamento estratégico da aquicultura brasileira. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, São Luís, v. 1, nº 1. Ed. UEMA, 2006. ISSN 1980-587x.

RESENDE, E. K. Avaliação do Crescimento e Produção de Jaraquis (*Semaprochilodus* spp.), em Açude de Igarapé de Terra Firme nos Arredores de Manaus, Amazonas. **Acta Amazônica**, v.15, n 1-2, março-junho, 1985, p.19 – 36.

ROCHA, I. P. Aquicultura, uma Alternativa para o desenvolvimento da região Nordeste. **Panorama da Aquicultura**. Rio de Janeiro, 1997. v. 7, n. 44, p.10.

ROCHA, I. P. **Produção de peixes em alta densidade em tanques-rede de pequeno volume**. Campinas, 1997, 78 p.

RODRIGUEZ, J. L. (Coord.). **Atlas escolar da Paraíba: espaço geo-histórico e cultural**. 3ª edição. Editora GRAFSET. João Pessoa, 2002. (p. 12 – 15) p. 122.

RODRÍGUEZ, M. A. e LEWIS JR, W. M. **Structure Of Fish Assemblage Along Environmental Gradients In Floodplain Lakes Of The Orinoco River**. Eco. Monogr. (1997) p. 67, 109 – 128.

SABBAG, O. J; ROZALES, R. dos R; TARSITANA, M. A. A; SILVEIRA, A. N. Análise econômica da produção de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em um modelo de propriedade associativista em Ilha Solteira – SP. **Custos e @gronegocio on line** – v. 3, n. 2 – Jul/Dez – 2007. ISSN 1808-2882.

SCHIMITTOU, H. R. **Produção de peixes em alta densidade em tanques-rede de pequeno volume**. **Mogiana Alimentos e Associação Americana de Soja**. São Paulo, Campinas, 1997. 78 p.

SEBRAE, BAHIA. **Diagnóstico da cadeia produtiva da tilápia na Bahia**. Salvador, 2006.

SILVA JÚNIOR, E. S. **Cultivo de tilápia (*Oreochromis niloticus*), linhagem Chitralada, em viveiros e tanques-rede na Agrovila Coité, Itacuruba – PE**. Relatório (Curso de Engenharia de Pesca) – Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. Pernambuco: Recife, 2007.

SILVA, A. L. N. e SIQUEIRA, A. T. **Piscicultura em tanques-rede: princípios básicos**. Recife: SUDENE/UFRPE – Imprensa Universitária. 1997, 72p.

SILVA, P. C; KRONKA, S. do N; SIPAÚBA-TAVARES, L. H; JÚNIOR, R. P. da S. e SOUZA, V. L. Avaliação econômica da produção de tilápia (*Oreochromis niloticus*) em sistema "raceway". **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. v. 25, n. 1, p. 9 – 13, Maringá, 2003.

SIPAÚBA-TAVARES, L. H. **Limnologia aplicada a aquicultura**. FUNEP, Jaboticabal, 1994. 70 p.

SONODA, D. Y. **Análise econômica de sistemas alternativos de produção de tilápias em tanques redes para diferentes mercados**. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo – USP. São Paulo: Piracicaba, 2002.

TOLEDO, J. J. e CASTRO, J. G. D. Parâmetros físico-químicos da água em viveiros da estação de piscicultura de Alta Floresta, Mato Grosso. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. V. 1, N 3, 2001. ISSN 1519-5228

WAGNER, P. M; RIBEIRO, R. P; MOREIRA; H. L. M; VARGAS, L. e POVH, J. A. Avaliação do desempenho produtivo de linhagens de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em diferentes fases de criação. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. v. 26, n. 2, p. 187-196. Maringá, 2004.

ZANOLO, R. e YAMAMURA, M. H. Parasitas em tilápias-do-nilo criadas em sistema de tanques-rede. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 2, p. 281 – 288, abr./jun. 2006.

ZIMMERMANN, S. e HASPER, T. O. B. Piscicultura no Brasil: o processo de intensificação da tilapicultura. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais**. Santa Maria, 2003. SBZ. CD ROOM.

ZIMMERMANN, S. Incubação artificial. Técnica permite a produção de tilápias de Nilo geneticamente superiores. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 54, p. 15 – 21, jul/ago. 1999.

\_\_\_\_\_. Observações sobre o crescimento de Tilápias Nilóticas (*Oreochromis niloticus*) da linhagem Chitralada em dois sistemas de cultivo e três temperaturas. In: ISTA, 5., 2000, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: DPA/MA, 2000. v. 2, p. 323 – 327.

Universidade Federal do Rio de Janeiro

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – Questionário para diagnóstico sociodemográfico

#### QUESTIONÁRIO SEMI-ESTRUTURADO PARA DIAGNÓSTICO SOCIODEMOGRÁFICO DA COMUNIDADE DE PESCADORES DO AÇUDE BOQUEIRÃO DO CAIS, CUITÉ - PB.

#### I – QUANTO A IDENTIFICAÇÃO

##### 1 – Nome do entrevistados/apelido

##### 2 – Sexo

- Feminino
- Masculino

##### 3 – Idade

##### 4 – Estado civil

- Solteiro
- Casado
- Viúvo
- Separado
- Casado extra-oficialmente
- Outro. Qual?

##### 5 – Nome do conjugue

##### 6 – Naturalidade

##### 7 – Escolaridade

- Não possui
- Alfabetizado
- Ensino Fundamental Incompleto
- Ensino Fundamental Completo
- Ensino Médio Incompleto
- Ensino Médio Completo

##### 8 – Número de filhos

- Mulheres
- Homens

## 9 – Religião

### II – QUANTO A MORADIA

#### 10 – Local de moradia

#### 11 – Quanto tempo mora no local (anos)

#### 12 – Tipo de moradia

- Própria
- Alugada
- Cedida
- Invadida
- Coabitada
- De herdeiros
- Outra. Qual?

#### 13 – Dados de pessoas que moram em casa

	Nome	Parentesco	Idade	Sexo	Escolaridade	Profissão
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						

#### 14 – Cria animal doméstico?

- Sim
- Não
- Qual?

#### 15 – Forma de abastecimento de água

- Rede pública
- Poço
- Rio
- Açude
- Chafariz
- Nascente
- Outro. Qual?

**16 – Forma de tratamento da água domiciliar**

- Filtrada
- Fervida
- Clorada
- Coadada
- Sem tratamento
- Outro. Qual?

**17 – Destino do lixo domiciliar**

- Joga no mato
- Usa como adubo
- Enterra
- Queima
- É coletado
- Depositado no coletor
- Outro. Qual?

**18 – Qual a renda média familiar?**

- 0 – 1 salário mínimo
- 1 – 2 salários mínimos
- 2 – 3 salários mínimos
- 3 – 4 salários mínimos

**III – A ORGANIZAÇÃO SOCIAL**

**19 – Participa de grupo ou movimento social?**

- Sim
  - Não
- Por que?  
Qual o nome?  
Onde se localiza?

**20 – Participa de associações**

- Sim
  - Não
- Por que?  
Qual o nome?  
Onde se localiza?

**21 – Participa de cooperativas**

- Sim
  - Não
- Por que?  
Qual o nome?  
Onde se localiza?

**22 – Participa de sindicatos**

Sim

Não

Por que?

Qual o nome?

Onde se localiza?

**IV – QUANTO AS ATIVIDADES**

**23 – Pesca**

Sim

Não

**24 – Com quem aprendeu a pescar?**

**25 – Tempo de pesca**

0 – 1 ano

2 – 5 anos

6 – 10 anos

11 – 15 anos

16 – 20 anos

Mais de 20 anos

Especificar

**26 – Onde pesca?**

**27 – O que pesca/espécie**

**28 – Qual a forma de captura?**

Especificar

**29 – Qual é a melhor época para pescar?**

Por quê?

**30 – Qual é a pior época para pescar?**

Por quê?

**31 – Pensou em deixar essa atividade**

Sim

Não

Por quê?

**32 – Quais as vantagens dessa atividade?**

Por quê?

**33 – Quais as desvantagens dessa atividade?**

Por quê?

**34 – Já ouviu falar em outras formas de cultivo de peixes?**

Sim

Não

Qual?

**35 – Já ouviu falar em cultivo de peixes em tanques-redes?**

Sim

Não

Qual sua opinião?

**36 – O que faz nas horas livres?**

**V – DO USO DO PESCADO PARA SUBSISTÊNCIA E NO COMÉRCIO**

**37 – Come peixe**

Sim

Não

**38 – Em caso afirmativo, com que frequência come peixe?**

**39 – Utiliza o peixe para o comércio?**

Sim

Não

**40 – Onde vende o peixe?**

Especificar

**41 – Quem o vende?**

**42 – A quem vende?**

**43 – Quanto custa o Kg do peixe?**

**44 – Quanto ganha com a comercialização do peixe?**

**45 – Está satisfeito com seu trabalho e com quanto ganha?**

Sim

Não

Por quê?

**46 – Qual é o peixe de maior valor comercial?**

Por quê?

**47 – Qual o peixe de menor valor comercial?**  
Por quê?

**48 – Quantas horas diárias gasta com essa atividade?**

**49 – Alguém ajuda nessa atividade?**

- Sim
  - Não
- Quem?

**50 – Vende o peixe**

- Vivo
- Descamado
- Eviscerado
- Morto
- Tipo filé
- Outro. Qual?

**51 – Faz algum beneficiamento?**

- Sim
  - Não
- Qual?

**52 – Quem faz o beneficiamento/processamento?**

**53 – Onde faz o beneficiamento/processamento?**

**54 – Tem algum peixe reimoso/carregado?**

- Sim
  - Não
- Qual?

**55 – Onde e como se conserva o peixe?**

- Geladeira
- Freezer
- Salga
- Outro. Qual?

13-10-2014

ANEXOS

ANEXO A – Tabela nutricional

TABELA REFERENCIAL DE ALIMENTAÇÃO (QUANTIDADE DE RAÇÃO P/1.000 PEIXES)								
SISTEMA INTENSIVO – TANQUES-REDE								
IDADE (Semana/dias)		Código	PESO DO PEIXE (g)		RAÇÃO			Tipo
			Nesta Semana (g)	Proteína (%)	Quantidade (g/dia)	Tratos (x/dia)	Trato Diário (% do P.V.)	
1	7 dias	PIRA 55	0,5	55%	0,100	4 a 6	20	Pó
2	14 dias	PIRA 55	2	55%	0,300	4 a 6	15	Pó
3	21 dias	PIRA 40	5	40%	0,600	4 a 6	12	1,7 mm
4	28 dias	PIRA 40	10	40%	1,000	4 a 6	10	1,7 mm
5	35 dias	PIRA 40	15	40%	1,500	3 a 4	10	2 a 4 mm
6	42 dias	PIRA 40	30	40%	2,400	3 a 4	8	2 a 4 mm
7	49 dias	PIRA 32	50	32%	3,500	3 a 4	7	4 a 6 mm
8	56 dias	PIRA 32	75	32%	3,750	2 a 3	5	4 a 6 mm
9	63 dias	PIRA 32	100	32%	5,000	2 a 3	5	4 a 6 mm
10	70 dias	PIRA 32	125	32%	5,650	2 a 3	5	4 a 6 mm
11	77 dias	PIRA 32	150	32%	6,750	2 a 3	4,5	4 a 6 mm
12	84 dias	PIRA 32	175	32%	7,800	2 a 3	4,5	4 a 6 mm
13	91 dias	PIRA 32	200	32%	8,000	2 a 3	4	4 a 6 mm
14	98 dias	PIRA 32	250	32%	10,000	2 a 3	4	6 a 8 mm
15	105 dias	PIRA 32	300	32%	10,500	2 a 3	3,5	6 a 8 mm
16	112 dias	PIRA 32	350	32%	12,250	2 a 3	3,5	6 a 8 mm
17	119 dias	PIRA 32	400	32%	12,000	2 a 3	3	6 a 8 mm
18	126 dias	PIRA 32	450	32%	13,500	2 a 3	3	6 a 8 mm
19	133 dias	PIRA 32	500	32%	12,500	2 a 3	2,5	6 a 8 mm
20	140 dias	PIRA 32	550	32%	13,750	2 a 3	2,5	6 a 8 mm
21	147 dias	PIRA 32	600	32%	12,000	2 a 3	2	6 a 8 mm
22	154 dias	PIRA 32	650	32%	13,000	2 a 3	2	6 a 8 mm
23	161 dias	PIRA 32	700	32%	10,500	2 a 3	1,5	6 a 8 mm
24	168 dias	PIRA 32	750	32%	11,250	2 a 3	1,5	6 a 8 mm
25	175 dias	PIRA 32	800	32%	12,000	2 a 3	1,5	6 a 8 mm
26	182 dias	PIRA 28	850	28%	12,750	2 a 3	1,5	6 a 8 mm
27	189 dias	PIRA 28	900	28%	13,750	2 a 3	1,5	6 a 8 mm
28	196 dias	PIRA 28	950	28%	14,250	2 a 3	1,5	6 a 8 mm
29	203 dias	PIRA 28	1000	28%	15,000	1 a 2	1,5	6 a 8 mm
30	210 dias	PIRA 28	1025	28%	10,250	1 a 2	1	6 a 8 mm
26	182 dias	PIRA 28	1050	28%	10,500	1 a 2	1	6 a 8 mm
27	189 dias	PIRA 28	1100	28%	11,000	1 a 2	1	6 a 8 mm
28	196 dias	PIRA 28	1125	28%	11,250	1 a 2	1	6 a 8 mm
29	203 dias	PIRA 28	1150	28%	11,500	1 a 2	1	6 a 8 mm
30	210 dias	PIRA 28	1200	28%	12,000	1 a 2	1	6 a 8 mm

FAIXA DE TEMPERATURA °C: 24 a 29 °C (Temperaturas inferiores a 24°C, utilizar somente 80% do volume ofertado/ dia)