



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PESCA**

**THIAGO FONSECA AZEVEDO**

**CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO DE TILÁPIA DO NILO, *Oreochromis niloticus*,  
NA PISCICULTURA MASSAPÊ, EM MASSAPÊ, CEARÁ.**

**FORTALEZA**

**2012**

**THIAGO FONSECA AZEVEDO**

**CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO DE TILÁPIA DO NILO, *Oreochromis niloticus*,  
NA PISCICULTURA MASSAPÊ, EM MASSAPÊ, CEARÁ.**

Relatório de Trabalho Supervisionado (Modalidade B) submetido ao Departamento de Engenharia de Pesca, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Engenheiro de Pesca.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Hiran Farias Costa

Orientador-técnico: Lucas Ataíde de Oliveira,  
Engenheiro de Pesca.

**FORTALEZA**

**2012**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- A986c Azevedo, Thiago Fonseca.  
Crescimento e terminação de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, na piscicultura Massapê, em Massapê, Ceará / Thiago Fonseca Azevedo. – 2012.  
44 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2012.  
Orientação: Prof. Dr. Francisco Hiran Farias Costa.  
Coorientação: Prof. Lucas Ataíde de Oliveira.
1. Aquicultura. 2. Tilápia. 3. Produtividade. I. Título.

CDD 639.2

---

A Deus e a meus pais, Leôncio Fonseca  
e Irene Fonseca, por todo o amor,  
carinho e respeito,  
Dedico este trabalho.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me concedido o dom da vida, por toda paz, amor e harmonia permitidos a minha jornada.

Agradeço ao meu orientador o Prof. Dr. Francisco Hiran Farias Costa pela orientação, dedicação e aconselhamentos fornecidos durante essa jornada.

Agradeço ao engenheiro de pesca Lucas Ataíde de Oliveira, por toda orientação técnica e dedicação concedidos durante o período de estágio.

Aos membros da Banca Examinadora o Professor Dr. Aldeney Andrade Soares Filho e ao engenheiro de pesca Ítalo Régis Castelo Branco Rocha, por todas as sugestões e esclarecimentos que contribuíram para a finalização deste Relatório.

Agradeço aos meus pais, Leôncio Fonseca Azevedo e Maria Irenilza Fonseca Azevedo por toda a dedicação, cuidados e confiança em mim depositados.

A minha Tia Ivan agradeço por todos os momentos atenção e carinho.

Agradeço a minha namorada Marcela Lavôr por toda paciência, compreensão, amor e carinho, que contribuíram muito para a realização desse momento.

Aos meus amigos o Engenheiro de Pesca Toivi Masih Neto e ao pescador Eridam por todas as horas de aprendizado e descontração.

Ao Engenheiro de Pesca Rommel Rocha por toda atenção e consideração, que foram de grande valor para a realização e conclusão desse trabalho.

Reconheço também toda a importância e valor dos meus amigos Fábio Martins, Rafael Barroso, Wiliam Alves, Michael Akao, Alan do Nascimento, Diego Wesceley, José Narcélio de Oliveira Segundo, Jorge dos Santos, Paulo Roberto Gurgel, Italo Pinheiro, Gabriel Mesquita, Carla Couras, Ivanna Prata, Jamile Mota, Georgiane Castro e Manuela Gazzineo, em todos os momentos que passamos de trabalho, alegria e amizade.

Aos Professores do Departamento de Engenharia de Pesca, da Universidade Federal do Ceará, por todo o conhecimento e experiência repassados nas valorosas aulas que acrescentaram para a minha formação.

## RESUMO

As tilápias são naturais da África, de Israel e da Jordânia e devido a seu potencial para a aquicultura, tiveram sua distribuição expandida para todos os continentes nos últimos cinquenta anos. O presente trabalho se fundamentou na elaboração do relatório de estágio supervisionado, com o objetivo de acompanhar e avaliar o desempenho produtivo no cultivo de juvenis de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, linhagem Chitralada, na Piscicultura Massapê, em Massapê, Ceará. A fase de terminação dos peixes foi realizada em 24 viveiros de 25,0 x 135,0 m, num total de 3.375 m<sup>2</sup>. No fundo dos viveiros, após esvaziamento completo, foi feita a calagem, com calcário agrícola na proporção de 1.000 kg/ha para correção do pH do solo. Após o abastecimento de água dos viveiros, foi realizada a fertilização dos mesmos com esterco de galinha, aplicando-se 100 g/m<sup>2</sup>. Para a estocagem dos juvenis os viveiros foram abastecidos com água, de 60 a 70% do seu nível máximo. O número total de indivíduos estocados por viveiro foi de 5.500 numa densidade inicial de 1,63 indivíduo/m<sup>2</sup>, com peso médio inicial variando entre 1 e 60 g. Após a aclimatação, os peixes foram alimentados obedecendo a um programa alimentar que incluía rações Guabi com teores proteicos entre 28 e 55% a taxas de arraçamento variando entre 2,3 a 10% da biomassa total estocada. Durante o período de terminação, o nível de água dos viveiros foi sempre de 100%, com reposição diária da água dos viveiros para compensar as perdas por evaporação e infiltração. Sempre que ocorria a produção exagerada de microalgas havia a drenagem da água dos viveiros, seguida de abastecimento complementar. De em duas semanas ocorriam análises biométricas, visando avaliar o crescimento e o ganho de peso dos peixes. Quando o peso médio variou de 400 e 600 g, os peixes foram despescado para comercialização. O procedimento de despesca foi feito por arrasto de rede. Para a venda os peixes passavam por uma rápida seleção para determinação dos preços. Peixes fora do padrão comercial tiveram preço de venda inferior. Após finalização do cultivo em cada viveiro, a produção total era obtida, calculando-se então o número de peixes despescados, a produtividade, a sobrevivência, os ganhos de peso diário e semanal e a conversão alimentar. O tempo de cultivo foi de 113 dias, onde o setor de terminação I obteve os melhores valores de produtividade. O fator de conversão alimentar variou entre 1,4 e 1,5. A sobrevivência atingiu valores médios entorno de 98%. Para os custos de produção o item mais significativo foi o da ração com média de 60%. Os indicadores econômicos para a Piscicultura Massapê mostram que é uma atividade rentável, pois a diferença entre a receita bruta e os custos totais gerou uma margem de lucro em torno de 26%. O levantamento de todos os custos de produção e as receitas obtidas com a comercialização da produção de cada viveiro possibilitou a determinação da lucratividade do processo produtivo.

Palavras-chave: Aquicultura, tilápia, produtividade.

## ABSTRACT

Tilapia is the native fish of Africa, Israel and Jordan and due to its potential for aquaculture, had expanded its distribution to all continents in the last fifty years. This study based on the report of supervised intership, in order to monitor and evaluate the performance in the culture of juvenile Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*, Chitralada strain in Fish Massapê in the city of Massapê, Ceará. The final stage was performed in 24 ponds at 25,0 x 135,0 m, giving a total of 3.375 m<sup>2</sup>. At the bottom of the pond, after to completely empty, agriculture lime was applied at a rate of 1000 kg / ha for the correction of soil pH, after supplying the ponds with water, the fertilization was performed with chicken manure, applying 100 g/m<sup>2</sup>. For the stocking of juvenile fish the ponds were provided with water at 60-70% of its maximum level. The total number of individuals in each pond was 5.500, forming an initial density of 1,63 individuo/m<sup>2</sup>, with initial weight ranging between 1g and 60g. After acclimation, fish were fed according to a feeding program that included food rations Guabi with protein levels between 28% and 55% and feeding rates ranging from 2,3% to 10% of the total biomass stored. During the last stage, the water level of ponds was always 100%, with daily replacement of pond with water, to compensate for losses through evaporation and infiltration. Ever that occurred the exageerated production of microalgae, there was drained of pond water, then supply additional. Every two weeks biometric analyzes were made, to evaluate the growth and weight gain of fish. The weight ranged from 400g to 600g fish were harvesting for commercialization. The procedure was done by fishing trawl net. Before the sale, the fish were quickly selected to determine prices. Nonstandard commercial fish had lower sales price. After completion of cultivation in each pond, the total yield was obtained by calculating the number of fish then harvesting, productivity, survival, daily weight gains and weekly weight gains and feed conversion ratio. The cultivation time was 113 days, when the Sector Termination One got the best productivity values. The feed conversion ratio varies between 1.4 and 1.5. The survival average reached was 98%. At the cost of production, the highlight was the food, averaging 60%. The economic indicators of fishfarm Massapê show that it is a profitable activity, as the difference between gross revenues and total costs generated a profit margin of around 26%.The survey of all production costs and the revenue from the sale of production of each pond allowed the determination of the profitability of the production process.

**Keywords:** Aquaculture, tilapia, productivity.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Imagem de satélite da Piscicultura Massapê, em Massapê/CE Obtida através do software Google Earth, com coordenadas geográficas de 3° 32' 41,96" S de latitude e 40° 15' 29,82" W de longitude e data de atualização de 06/11/2012. 17
- Figura 2 – Vista parcial do galpão principal da Piscicultura Massapê, Massapê-Ce. A – Vista Frontal do galpão. B – Vista parcial dos viveiros de 10,0 m<sup>2</sup> para comercialização de peixes vivos. C – Vista parcial dos 4 viveiros para recepção ou venda de alevinos com 3,0 m<sup>2</sup>. D – Vista parcial da dependência para estocagem de ração com 30,0 m<sup>2</sup>. 19
- Figura 3 – Vista parcial da margem do Rio Acaraú de onde é captada a água que abastece os viveiros da Piscicultura Massapê. 20
- Figura 4 – Detalhes da casa de bombas instalada as margens do Rio Acaraú, Massapê-Ce. A – Vista parcial da eletrobomba com motor trifásico de 30 HP e bomba com sucção e recalque de 200 mm B – Vista parcial da eletrobomba com motor trifásico de 75 HP e bomba com sucção e recalque de 300 mm. 20
- Figura 5 – Viveiro de terminação (25,0 X 135,0 m, 3375 m<sup>2</sup>), utilizado para a produção de Tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, linhagem Chitralada. 22
- Figura 6 – Detalhes do procedimento de biometria na Piscicultura Massapê. A - Lance de tarrafa para captura da amostra. B - Pesagem da amostra C. – Contagem dos indivíduos da amostra. D - Devolução dos indivíduos para o viveiro de terminação. 25
- Figura 7 – Despesca dos viveiros de produção de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, linhagem Chitralada, na Piscicultura Massapê, em Massapê-Ce. 27
- Figura 8 – Caixa plástica vazada utilizada no transporte dos peixes produzidos nos viveiros de terminação da Piscicultura Massapê, em Massapê/CE. 27

## LISTA DE TABELAS

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Tabela 1 –  | Divisão da área de terminação em setores.  | 21 |
| Tabela 2 -  | Níveis nutricionais das rações Guabi utilizadas no manejo alimentar.   | 24 |
| Tabela 3 -  | Manejo alimentar utilizado para a alimentação de tilápia do Nilo, <i>Oreochromis niloticus</i> , linhagem Chitralada, durante um período de 141 dias, na Piscicultura Massapê, Massapê-CE. | 24 |
| Tabela 4 –  | Desempenho zootécnico da tilápia do Nilo cultivada na Piscicultura Massapê. Setor I.   | 29 |
| Tabela 5 -  | Desempenho zootécnico da tilápia do Nilo cultivada na Piscicultura Massapê. Setor II.  | 30 |
| Tabela 6 –  | Desempenho zootécnico da tilápia do Nilo cultivada na Piscicultura Massapê. Setor III.   | 31 |
| Tabela 7 –  | Desempenho econômico: Custos. Da tilápia do Nilo cultivada na Piscicultura Massapê. Setor I.   | 34 |
| Tabela 8 –  | Desempenho econômico: Custos. Da tilápia do Nilo cultivada na Piscicultura Massapê. Setor II.  | 35 |
| Tabela 9 –  | Desempenho econômico: Custos. Da tilápia do Nilo cultivada na Piscicultura Massapê. Setor III.   | 36 |
| Tabela 10 – | Desempenho econômico: Receitas, da tilápia do Nilo cultivada na Piscicultura Massapê. Setor I.   | 39 |
| Tabela 11 – | Desempenho econômico: Receitas, da tilápia do Nilo cultivada na Piscicultura Massapê. Setor II.  | 39 |
| Tabela 12 - | Desempenho econômico: Receitas, da tilápia do Nilo cultivada na Piscicultura Massapê. Setor III.   | 39 |

## LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 – Distribuição percentual dos principais itens que compoem os custos totais de produção da tilápia do Nilo cultivada na Piscicultura Massapê. Setores I, II e III. 37

## SUMÁRIO

|            |  |    |
|------------|--|----|
| <b>1</b>   | <b>INTRODUÇÃO</b>  | 12 |
| <b>1.1</b> | <b>Produção Aquícola</b>   | 12 |
| <b>1.2</b> | <b>Tilápicultura</b>   | 13 |
| <b>2</b>   | <b>LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA DE PRODUÇÃO DA PISCICULTURA MASSAPÊ</b> | 17 |
| <b>2.1</b> | <b>Localização do empreendimento.</b>                                      | 17 |
| <b>2.2</b> | <b>Infraestrutura do empreendimento.</b>                                   | 19 |
| <b>2.3</b> | <b>Detalhamento dos Setores de produção.</b>                               | 21 |
| <b>3</b>   | <b>ATIVIDADES ACOMPANHADAS</b>   | 23 |
| <b>3.1</b> | <b>Alimentação</b>   | 23 |
| <b>3.2</b> | <b>Biometria</b>   | 25 |
| <b>3.3</b> | <b>Despescas</b>   | 26 |
| <b>3.4</b> | <b>Desempenho zootécnico</b>   | 28 |
| <b>3.5</b> | <b>Custos de Produção</b>  | 32 |
| <b>3.6</b> | <b>Receitas e lucratividade</b>  | 38 |
| <b>4</b>   | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>  | 40 |
|            | <b>REFERÊNCIAS</b>   | 41 |

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Produção Aquícola

Aquicultura é o processo de produção em cativeiro de organismos com hábitat predominantemente aquático, em qualquer estágio de desenvolvimento, ou seja, ovos, larvas, pós-larvas, juvenis ou adultos. Existem três componentes que caracterizam essa atividade: 1.º) o organismo produzido é aquático; 2.º) existe um programa de manejo objetivando a produção e 3.º) o organismo cultivado tem um proprietário, não sendo, dessa forma, um recurso coletivo como no caso de recursos explorados pela pesca (RANA, 1997).

Atualmente, o destaque na produção mundial de pescados é a aquicultura, atividade zootécnica que nos últimos anos, em contraponto com a estagnação da produção de origem extrativa, vem se desenvolvendo de forma crescente e sustentável. É o segmento mais importante do setor pesqueiro mundial, representando, inclusive, a alternativa de maior viabilidade para o suprimento da crescente demanda de proteína animal de alto valor nutricional (FAO, 2008a).

No mundo, a aquicultura vem crescendo sensivelmente em relação à pesca, que já chegou ao seu limite máximo sustentável, tornando-se uma importante alternativa para produção de pescado, tanto em área continental como marinha (CAMARGO; POUÉY; 2005).

De acordo com a FAO (2010), a produção mundial de pescados em 2008, envolvendo a produção extrativa (89,9 milhões de toneladas com receitas na ordem de US\$ 93,9 bilhões) e da aquicultura (68,3 milhões de toneladas com receitas na ordem de US\$ 105,8 bilhões), foi de 158,2 milhões de toneladas, representando um negócio de US\$ 199,7 bilhões em receitas primárias.

A aquicultura moderna passa, atualmente, por avanços científicos e tecnológicos que tem resultado em grande incremento em produção e produtividade. O Brasil, considerado de dimensão continental, apesar de possuir clima favorável ao desenvolvimento de várias espécies de peixes e 12% de toda água doce mundial, tem uma produção muito aquém do seu potencial.

O País reúne condições extremamente favoráveis à piscicultura. Além do grande potencial de mercado, também conta com clima favorável, boa disponibilidade de áreas, grande safras de grãos (soja, milho, trigo, entre outros que geram matérias primas para rações animais) e invejável potencial hídrico (BOZANO, 2002; KUBITZA, 2003). Essas condições e

a carência alimentar da maioria dos brasileiros torna a exploração desse potencial praticamente uma exigência social (CECCARELI; SENHORINI; VOLPATO, 2000).

No Brasil, a produção de pescados destinada ao consumo humano foi de 1,3 milhão de toneladas (considerando o saldo da balança comercial), sendo que a aquicultura contribuiu com 27,5% desse valor, num total de 365,3 mil toneladas. A criação de tilápias chegou a 132 mil toneladas/ano, sendo o principal grupo de peixes cultivados, representando 39% do total de pescado cultivado. As tilápias representam o principal grupo de peixes produzido no Brasil, num total de 111 mil toneladas em 2008 (BRASIL, 2010).

Em 2010, a Região Sul assinalou a maior produção de pescado do país, com 133.425,1 t, respondendo por 33,8% da produção nacional. As regiões nordeste, sudeste, centro-oeste e norte, vieram logo em seguida nesta mesma ordem, registrando-se 78.578,5t, 70.915,2t, 69.840,1t e 41.481,1t, respectivamente (BRASIL, 2010).

## **1.2 Tilapicultura**

A piscicultura constitui-se em um moderno sistema de produção agropecuária. Entretanto, para se obter os lucros esperados, devem-se manejar métodos adequados e modernos baseados em princípios científicos, ecológicos, tecnológicos e econômicos. A piscicultura destaca-se como uma importante atividade agroindustrial, capaz de gerar grande retorno financeiro para os produtores e para as indústrias processadoras de peixes (PINHEIRO et al; 2006).

Para selecionar a espécie adequada a ser cultivada em escala industrial, é de fundamental importância sua aceitação pelo mercado consumidor, a qual deve ser aliada aos aspectos de custo de produção, índices zootécnicos e rendimento no processamento. Dentre as principais espécies de peixes cultivadas no mundo, a tilápia se destaca em todos os itens mencionados (FARIA et al; 2003).

Dentre os peixes de água doce criados em cativeiro, a tilápia é considerada a espécie mais importante do século XXI, uma vez que é produzida em mais de 100 países. (FITZSIMMONS, 2000).

As tilápias são naturais da África, de Israel e da Jordânia e devido a seu potencial para a aquicultura, tiveram sua distribuição expandida para todos os continentes nos últimos cinquenta anos. Cerca de 70 espécies estão taxonomicamente classificadas. A motivação

inicial deveu-se ao fato de ser uma espécie apropriada para a piscicultura de subsistência em países em desenvolvimento (LOVSHIN, 1997).

As tilápias caracterizam-se por ser um dos peixes com maior potencial para a piscicultura (SIPAÚBA-TAVARES, 1995), pois se alimentam dos itens básicos da cadeia trófica, aceitam uma grande variedade de alimentos, respondem com a mesma eficiência a ingestão de proteínas de origem vegetal e animal, apresentam resposta positiva à fertilização (adubação) dos viveiros, são bastante resistentes às doenças, superpovoamentos e baixos teores de oxigênio dissolvido e desovam durante todo o ano.

As tilápias são predominantemente de águas quentes. A temperatura da água do cultivo pode variar de 20 a 30° C, embora possam tolerar temperaturas de aproximadamente 12° C. (SIPAÚBA-TAVARES, 1995). No Brasil é o peixe mais cultivado, devido à rusticidade, rápido crescimento e carne de ótima qualidade. (LOVSHIN, 2000; ZIMMERMANN & LITTLE, 2003).

Em 1996, com o objetivo de melhorar geneticamente o plantel existente no Paraná, a Associação Paranaense dos Produtores de Alevinos (ALEVINOPAR), com o apoio da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) e de outros órgãos governamentais, importaram da Tailândia matrizes de tilápias do Nilo da linhagem Chitralada (LOVSHIN, 2000; BOSCOLO et al., 2001). É uma espécie bastante rústica, de hábito alimentar fitoplanctófago que aceita, também, outros tipos de alimento, inclusive alimentos artificiais, em todos os estágios de vida (SANTIAGO et al., 1987).

Posteriormente, em 2002, o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), realizou mais uma introdução de tilápia do Nilo, *O. niloticus*, linhagem Chitralada a partir da Tailândia (dados não publicados). Nesse mesmo ano, uma nova linhagem de tilápia nilótica, *O. niloticus*, foi introduzida no Brasil, denominada de GenoMar Supreme Tilapia a partir das Filipinas (ZIMMERMANN; FITZSIMMONS, 2004).

O aumento do cultivo da tilápia deve-se ao ótimo desempenho, facilidade de obtenção de alevinos, adaptabilidade aos vários sistemas de criação, grande aceitação no mercado alimentício e também às qualidades nutritivas e organolépticas do seu filé (MEURER et al., 2009). A crescente demanda por proteína animal vem também estimulando o cultivo de outras espécies de tilápias do gênero *Oreochromis* (*O. mossambicus*, *O. aureus* e *O. urolepsis*) e variedades híbridas, envolvendo diversas práticas e sistemas de produção (WATANABE et al., 2002).

Em 2010, a produção de tilápias foi de 155 mil toneladas, representando um crescimento de 19,8% ao ano, no biênio 2008-2010 (BRASIL, 2012). A cadeia produtiva da

tilápia é considerada uma das mais importantes da aquicultura brasileira. A tecnologia para produção de alevinos está bem desenvolvida e o produto final pode ser comercializado inteiro, eviscerado, em forma de filés, defumados, entre outros, e os subprodutos do processamento, como vísceras, restos de carcaça e couro, constituem uma renda alternativa à agroindústria (SIPAÚBA-TAVARES, 1995).

A tilápia possui uma carne de ótima textura e paladar, baixo teor de gorduras e calorias (172 kcal por 100 g de carne) e não contém micro espinhas, o que permite a filetagem e a industrialização da carcaça. Dados de rendimento em filé de tilápias de acordo com a literatura podem variar de 25,4% até 42%, em função do peso corporal, método de filetagem, entre outros (SOUZA et al., 2002). Para a unidade de processamento da tilápia do Nilo, a forma mais comercializada é a de filé e, em menor proporção, o peixe inteiro eviscerado ou na forma de tronco limpo (sem cabeça, nadadeiras, pele e vísceras). Produtos apresentados de forma processada chamam a atenção e aumentam a procura por parte dos consumidores que buscam alimentos de rápido e fácil preparo, como o filé de tilápia (SANTOS et al. 2007).

As tilápias podem ser produzidas em vários sistemas e regimes de produção, classificados na literatura de acordo com a intensidade de estocagem, das práticas de manejo e do uso de insumos, como sistema extensivo, sistema semi-intensivo, sistema intensivo e sistema super-intensivo. Estes sistemas de produção podem ser instalados em tanques de alto fluxo (*raceways*), canais de irrigação, tanques-rede, sistemas fechados de recirculação simples ou integrados com hidroponia (aquaponia), ao ar livre ou em estufas plásticas, etc. (ZIMMERMANN; FITZSIMMONS, 2004).

A utilização de juvenis de tilápia é uma estratégia encontrada por muitos aquicultores, uma vez que apresenta vantagens na diminuição da mortalidade e do período de cultivo, facilitando a seleção de um peixe padronizado possibilitando a obtenção de um melhor controle e planejamento da produção (CASACA; TOMAZELLI, 2001).

O Nordeste brasileiro apresenta excelentes condições para a piscicultura extensiva, em virtude do grande número de açudes que possui riqueza mineral de suas águas e solos e altas temperaturas e insolação (SILVA; ARAÚJO, 1996). A necessidade de aumentar a produção pesqueira dos açudes do semiárido brasileiro estimulou a adoção de políticas públicas voltadas para a introdução de peixes exóticos. Os programas de “peixamento” do Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS) tiveram início na década de 30 e foram responsáveis pela introdução de 42 espécies de peixes. Dentre as espécies introduzidas, a tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* se destaca pela amplitude de sua distribuição

geográfica, por sua abundância e importância socioeconômica para a região do semiárido brasileiro (GURGEL E OLIVEIRA, 1987).

A década de 1990 caracterizou-se pela modernização da tilapicultura do Nordeste brasileiro, graças aos avanços tecnológicos e a introdução de novas linhagens de tilápia. Os cultivos tornaram-se intensivos, passando a utilizar viveiros e tanques-rede, com altas densidades de estocagem, sendo os peixes alimentados com rações balanceadas, quase sempre industrializadas (ZIMMERMANN, 1999).

A tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, linhagem Chitralada é o principal organismo aquático cultivado no Estado do Ceará. Em 2010, a aquicultura continental do Estado do Ceará produziu aproximadamente 38.000 toneladas de peixes, sendo praticamente 100% dessa produção representada por tilápias, o que significou um crescimento de 38,89% em relação ao biênio 2008-2010 (BRASIL, 2012).

O presente estudo teve como objetivo principal a elaboração do relatório de estágio supervisionado após o acompanhamento das atividades referentes ao setor de tilapicultura desenvolvidas na Fazenda Piscicultura Massapê, em Massapê, Ceará, empresa esta destinada ao cultivo de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*. Várias atividades foram acompanhadas, tais como: preparação dos viveiros, início da fase de terminação dos peixes até a fase de comercialização (peixe inteiro e eviscerado), biometrias semanais, alimentação e nutrição dos peixes, despesca com rede arrasto, pesagem, biometria de venda, processo de evisceração e venda dos peixes. Também foi avaliado o desempenho econômico do processo produtivo

## 2 LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA DE PRODUÇÃO DA PISCICULTURA MASSAPÊ.

### 2.1 Localização do empreendimento.

A Piscicultura Massapê (Figura 1) localiza-se no Distrito de Ceará-Mirim, no município de Massapê/CE. O município possui área de 567 km<sup>2</sup> e situa-se na porção Noroeste do estado do Ceará, limitando-se com os municípios: ao Norte Morrinhos, ao Sul Sobral, ao Leste Santana do Acaraú e a Oeste Meruoca.

Figura 1 – Imagem de satélite da Piscicultura Massapê, em Massapê-Ce, Obtida através do software Google Earth, com coordenadas geográficas de 03°32'41,96" S de latitude e 40°15'29,82" W de longitude, última atualização: 06/12/2011.



Segundo a divisão territorial do Estado do Ceará a cidade de Massapê está inserida na macro região do Vale do Acaraú. Com clima tropical quente semiárido com pluviosidade média de 765,1 mm e com chuvas concentradas de Janeiro à Abril. As principais fontes de água são os rios: Acaraú e Tucunduba, Riacho Caranguejo e Açude Acaraú Mirim, tendo como bioma principal a caatinga.

Partindo de Fortaleza a piscicultura possui dois trajetos de acesso: o primeiro seguindo até o distrito de Aracatiara (Amontada/CE) pela CE-085, continuando pela CE-176 até a sede do município de Amontada, em seguida percorrendo a BR-402 chega-se a Morrinhos, daí em diante o percurso é feito pela rodovia transitória CE-178/BR-403 até Santana do Acaraú. A partir daí, o caminho até a piscicultura é feito por uma estrada carroçável, que leva até o distrito de Ceará-Mirim (Massapê-Ce). Do distrito até a piscicultura percorre-se um trajeto de 6 km também feito por uma estrada carroçável, transitável o ano todo, percorrendo assim 280 km de Fortaleza. O segundo trajeto é percorrido pela BR-222, que liga os municípios de Caucaia a Sobral, passando pelas cidades de São Luiz do Curu, Itapajé, Irauçuba e Forquilha. Chegando a Sede do município de Sobral percorre-se o trajeto de 20 km, o caminho até a piscicultura é feito por uma via de estrada carroçável de fácil acesso e transitável por todo o ano, perfazendo um total de 250 km.

A Piscicultura Massapê é uma propriedade de aproximadamente 28 hectares com dimensões aproximadas de 400 m de largura por 700 m de comprimento, a margem esquerda do Rio Acaraú. Possui via de acesso não pavimentada transitável o ano inteiro, sendo distante cerca de 20 km do município de Sobral e cerca de 8 km da sede de Massapê.

## 2.2 Infraestrutura do empreendimento

A fazenda possui um galpão principal com área de 400,0 m<sup>2</sup> (Figura 2), onde foi instalada uma fábrica de gelo com capacidade de produção de 5.000 kg de gelo/dia. Para comercialização de peixes vivos possui 2 tanques de 10,0 m<sup>2</sup>. Possui um banheiro social com 3,0 m<sup>2</sup> para funcionários e clientes, um dormitório com banheiro com 15,0 m<sup>2</sup>; almoxarifado para estoque de materiais diversos com 20,0 m<sup>2</sup>; um compartimento para estoque de ração com 30,0 m<sup>2</sup> e 4 tanques para recepção e venda de alevinos com 3,0 m<sup>2</sup>. Encontram-se ainda no galpão, bancadas e pias para manipulações diversas. A água de abastecimento do galpão é oriunda de um poço artesiano com vazão para 2.000 L/h.

Figura 2 – Vista parcial do galpão principal da Piscicultura Massapê, Massapê-Ce. A – Vista Frontal do galpão. B – Vista parcial dos tanques de 10,0 m<sup>2</sup> para comercialização de peixes vivos. C – Vista parcial dos 4 tanques para recepção ou venda de alevinos com 3,0 m<sup>2</sup>. D – Vista parcial da dependência para estocagem de ração com 30,0 m<sup>2</sup>.

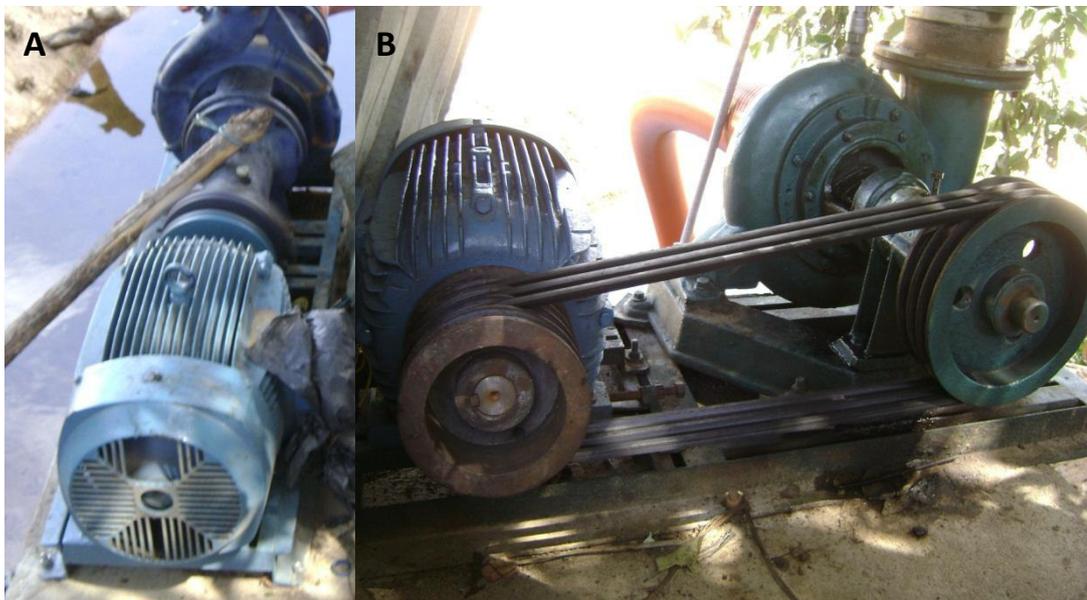


A piscicultura possui um sistema de bombeamento instalado na margem esquerda do Rio Acaraú (Figura 3), que capta água para todos os viveiros de produção, o sistema consta de duas eletrobombas, sendo uma com motor trifásico de 75HP com bomba de sucção e recalque de 300 mm e outro motor trifásico de 30HP com bomba de sucção e recalque de 200 mm (Figura 4). A energia elétrica é fornecida através de um transformador com capacidade para 225 KVa. A água captada pelo sistema de bombeamento é transportada por tubos de PVC, e em seguida através de um canal de alvenaria com dimensões de 0,60 x 0,60 m e a partir deste canal é transferida para os viveiros centrais.

Figura 3 – Vista parcial do Rio Acaraú de onde é realizada a captação de água para o abastecimento dos viveiros da Piscicultura Massapê, Massapê-CE.



Figura 4 – Detalhes da casa de bombas instalada as margens do Rio Acaraú, Massapê-Ce. A – Vista parcial da eletrobomba com motor trifásico de 30 HP e bomba com sucção e recalque de 200 mm. B – Vista parcial da eletrobomba com motor trifásico de 75 HP e bomba com sucção e recalque de 300 mm.



### 2.3 Detalhamento dos Setores de Produção

As estruturas da piscicultura foram concebidas para recria, crescimento e terminação de machos (revertidos sexualmente) de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, linhagem Chitralada, possuindo viveiros em três dimensões distintas. A Fase destinada para à Recria possui bateria com 12 viveiros cada um com 10,0 x 55,0 m, área individual de 550 m<sup>2</sup>. A Fase de Crescimento possui bateria com 12 viveiros cada um com 33,0 x 55,0 m, área individual de 1.815 m<sup>2</sup>, enquanto que a Fase de Terminação possui 48 viveiros cada um com 25,0 x 125,0 m, área individual de 3.375 m<sup>2</sup> (Figura 5), sendo que somente 50% desta área de operação foram acompanhadas.

O responsável pelo gerenciamento e planejamento estratégico da empresa dividiu a área de terminação em setores (Tabela 1), sendo cada um formado por uma bateria de oito viveiros. No presente trabalho foi acompanhado separadamente os Setores de Terminação I, II e III. Para facilitar a identificação os viveiros foram nomeados por números cardinais e letras maiúsculas “A” e “B”. O Setor de Terminação I (ST – I) é formado pelos viveiros de marcação: 1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B e 4A, 4B. O Setor de Terminação II (ST – II) é formado pelos viveiros de marcação: 5A, 5B, 6A, 6B, 7A, 7B e 9A, 9B. A sequência numérica no ST – II foi interrompida, pois o viveiro 8 “A” tinha uma de suas paredes danificada, por tanto, não apresentava condições de ser utilizado. O Setor III (ST – III) foi formado pelos viveiros de marcação: 10 A, 10 B, 11 A, 11B, 12 A, 12B e 13 A e 13 B.

Tabela 1 – Divisão da área terminação em setores.

| ST – I | ST – II | ST – III |
|--------|---------|----------|
| 1A     | 5A      | 10A      |
| 1B     | 5B      | 10B      |
| 2A     | 6A      | 11A      |
| 2B     | 6B      | 11B      |
| 3A     | 7A      | 12A      |
| 3B     | 7B      | 12B      |
| 4A     | 9A      | 13A      |
| 4B     | 9B      | 13B      |

Antecedendo a estocagem dos peixes, com os viveiros ainda vazios, foi feita a calagem do fundo, com calcário agrícola na proporção de 1.000 kg/ha para correção do pH do solo. Após o processo de calagem e abastecimento de água, foi realizada a fertilização dos mesmos com esterco de galinha, aplicando-se uma proporção de 100 g/m<sup>2</sup>.

Todos os viveiros tinham uma vegetação rasteira presente em todas as paredes, vegetação esta que reduzia significativamente o processo de erosão das paredes dos viveiros, reduzindo a presença de sólidos em suspensão na água e garantindo a integridade dos acessos.

Os viveiros foram dotados de sistema de fornecimento de energia elétrica, contudo não possuíam aeradores instalados devidos o alto custo de aquisição destes equipamentos e os elevados custos de manutenção.

O setor de terminação contava com a participação direta de 10 funcionários, sendo estes distribuídos da seguinte forma: 01 Gerente Geral, 01 Técnico de nível Superior, 03 Arraçoadores, 02 Serviços Gerais e 03 Vigias, todos diretamente relacionados às etapas do processo produtivo.

Figura 5 – Viveiro de terminação (25,0 x 135,0 m, 3375 m<sup>2</sup>), utilizado para a produção de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, linhagem Chitralada, na Piscicultura Massapê, Massapê-CE.



### 3 ATIVIDADES ACOMPANHADAS

O estágio na Piscicultura Massapê ocorreu no período compreendido entre janeiro e abril de 2012, com duração de 90 dias. No presente estudo, foi acompanhada a produção de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, linhagem Chitralada, nos Setores de Terminação I, II, e III, cada um com 8 viveiros, perfazendo um total de 24 viveiros, com as seguintes dimensões 25,0 x 135,0 m, num total de 3.375 m<sup>2</sup>, com profundidade média de 1,1 m, perfazendo um volume de 3.712 m<sup>3</sup>. A densidade de estocagem foi padronizada em 1,63 ind/m<sup>2</sup>, sendo estocados 5.500 juvenis machos de tilápia do Nilo em cada viveiro.

#### 3.1 Alimentação

Após a estocagem dos juvenis de tilápia do Nilo, os peixes passaram por um período de jejum com duração de 24 horas antes de ser oferecido o primeiro trato alimentar. A dieta alimentar foi composta por cinco tipos de ração comercial em pó e extrusada (Tabela 2) sendo a primeira com 55% de proteína bruta (pó), a segunda com 40% de proteína bruta (2-4 mm de diâmetro), a terceira com 36% de proteína bruta (4-6 mm de diâmetro), a quarta com 32% de proteína bruta (6 mm de diâmetro), e para finalizar o ciclo, ração com 28% proteína bruta (8 mm de diâmetro) utilizada até o momento final do ciclo produtivo. A dieta foi fornecida quatro vezes ao dia, seguindo um programa alimentar previamente estabelecido, com uma taxa de arraçoamento variando entre 2,3 a 10% da biomassa corpórea dos peixes (Tabela 3). A oferta diária de ração foi atualizada diariamente e contabilizada, possibilitando o cálculo do consumo. De acordo com Lovshin (1997), a quantidade recomendada de alimento para tilápias esta em função do tamanho do peixe, da temperatura da água, da densidade de estocagem e abundância de alimento.

Tabela 2 – Níveis nutricionais das rações Guabi utilizadas no manejo alimentar.

| Ração  | Tamanho<br>(mm) | Vitamina C<br>(mg/kg) | Extrato<br>etéreo (min) | Fibra<br>(max) | Umidade<br>(%) |
|--------|-----------------|-----------------------|-------------------------|----------------|----------------|
| 55% PB | pó              | 800                   | 4,00                    | 6,00           | 10,00          |
| 40% PB | 2-4             | 350                   | 8,00                    | 6,00           | 10,00          |
| 36% PB | 4-6             | 500                   | 6,50                    | 6,00           | 8,00           |
| 32% PB | 6-8             | 325                   | 6,50                    | 7,00           | 8,00           |
| 28% PB | 8               | 225                   | 5,00                    | 7,00           | 8,00           |

Informações do fabricante.

Tabela 3 – Manejo alimentar utilizado para a alimentação de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, linhagem Chitralada, durante um período de 169 dias, na Piscicultura Massapê, Massapê-CE.

| Tempo de<br>cultivo (dias) | Peso médio<br>(g) | Taxa de<br>arraçoamento (%) | Taxa de<br>sobrevivência (%) | Ração (%PB) |
|----------------------------|-------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------|
| 1                          | 1,5               | 10,0                        | 100,0                        | 55          |
| 15                         | 6,0               | 8,0                         | 95,0                         | 55          |
| 29                         | 15,0              | 6,0                         | 90,0                         | 40          |
| 43                         | 30,0              | 5,0                         | 89,0                         | 40          |
| 57                         | 65,0              | 4,5                         | 88,0                         | 36          |
| 71                         | 125,0             | 4,0                         | 87,0                         | 36          |
| 85                         | 230,0             | 3,5                         | 86,0                         | 32          |
| 99                         | 360,0             | 3,0                         | 85,0                         | 32          |
| 113                        | 410               | 2,8                         | 84,0                         | 28          |
| 127                        | 450               | 2,6                         | 83,0                         | 28          |
| 141                        | 490               | 2,5                         | 82,0                         | 28          |
| 155                        | 550               | 2,4                         | 81,0                         | 28          |
| 169                        | 600               | 2,3                         | 80,0                         | 28          |

### 3.2 Biometria

Seguindo o planejamento de manejo que fora estabelecido pelo gestor da piscicultura, ocorreram análises biométricas, com o objetivo de avaliar o crescimento e ganho de peso dos peixes.

As biometrias aconteciam de duas em duas semanas nas primeiras horas da manhã, antes do oferecimento do primeiro trato alimentar. A atividade consistia na captura de uma amostra de 100 indivíduos em cada viveiro, através de lances com tarrafa, pesagem total dos peixes capturados e devolução dos indivíduos para o viveiro. Com posse dos valores encontrados com as pesagens foi possível estimar os pesos médios de cada viveiro através da divisão do peso total de cada amostra pelo número de indivíduos da amostra.

A partir dos pesos médios obtidos com as biometrias foi estimada a biomassa de cada viveiro, através do produto do número de indivíduos estocados vezes o peso médio. Com posse da biomassa foi possível atualizar a taxa de arraçoamento.

Além do procedimento de biometria os peixes passavam por uma análise visual de sanidade, sendo observados aspectos físicos dos indivíduos como presença de deformações, injúrias na derme, ausência de escamas e nadadeiras ou qualquer outro aspecto que pudesse denunciar anomalias nos indivíduos estocados.

Figura 6 – Detalhes do procedimento de biometria na Piscicultura Massapê. A - Lance de tarrafa para captura da amostra. B - Pesagem da amostra. C – Contagem dos indivíduos da amostra. D - Devolução dos indivíduos para o viveiro de terminação.



### 3.3 Despesas

Como todas as atividades desenvolvidas na Piscicultura Massapê, as despesas aconteciam cumprindo instruções de trabalho pré-estabelecidas pela administração. Os procedimentos foram antecedidos pela drenagem dos viveiros, tendo por objetivo a diminuição do volume de água, condição que contribuiu para a rapidez da atividade de despesca.

Com o viveiro previamente drenado, a operação de arrasto de rede foi realizada – sendo esse procedimento efetuado de forma total ou parcial. No arrasto total a rede foi passada por toda a dimensão do viveiro e no arrasto parcial a rede foi passada apenas em parte do viveiro. De acordo com o volume de vendas do dia, tipo de arrasto – total ou parcial era definido. A rede utilizada no arrasto possui as seguintes dimensões: 40 m de comprimento X 2,5 m de altura; abertura de malha de 30 mm, com fio multifilamento sem nós 210/24, com um entralhe superior (cabo com boias a cada 1,0 m) e um entralhe inferior (cabo de lastro com chumbos a cada 1,0 m).

Na atividade atuavam nove funcionários, no momento do arrasto cinco funcionários atuavam na pescaria e outros quatro realizavam a transferência dos peixes da rede para a caixa de transporte.

As tilápias foram transportadas até o local de venda em caixas plásticas de material vazado, utilizadas para acondicionamento temporário dos peixes. As caixas possuem as seguintes dimensões: 33,0 x 77,0 x 57,4 cm.

No local da venda, os peixes passaram por uma rápida biometria e seleção de tamanho, sendo assim possível determinar os diferentes preços. As tilápias foram comercializadas de duas formas distintas: inteira ou eviscerada (os peixes foram eviscerados pelos próprios funcionários da piscicultura), de acordo com a necessidade de cada comprador. Observou-se que os peixes pesados sem as vísceras tinham uma diminuição de aproximadamente 10% do seu peso corpóreo. Quando vendida inteira o preço por quilo da tilápia foi inferior (10%) ao valor estabelecido pela venda da tilápia eviscerada.

Os peixes que apresentavam peso abaixo do padrão comercial foram vendidos por valor menor, em torno de 30% abaixo do preço de venda normal. No momento da venda os peixes foram pesados em uma balança eletrônica com capacidade para 250 kg. Todo o procedimento de despesca cumpria ao planejamento de vendas do dia.

Figura 7 – Despesca dos viveiros de produção de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, linhagem Chitralada, na Piscicultura Massapê, em Massapê-Ce.



Figura 8 – Caixa plástica vazada utilizada no transporte dos peixes produzidos nos viveiros de terminação da Piscicultura Massapê, em Massapê/CE.



### 3.4 Desempenho Zootécnico

O período médio de cultivo nos 3 setores cultivo variou entre 91 e 113 dias, ocorrendo variação do peso médio entre 493,75 e 546,88 g (Tabelas 3 a 5). O viveiro 5B (Tabela 4), no ST II obteve o maior peso médio final 600 g em 102 dias de cultivo.

O ST I apresentou os melhores valores de produtividade, com os viveiros 3A e 4A (Tabela 3) alcançando, respectivamente, 9.189 kg/ha e 9.274 kg/ha em 111 dias de cultivo. No outro extremo da produtividade o viveiro 9B obteve 5.834 kg/ha em 92 dias de cultivo. O ganho de peso diário dos peixes durante o ciclo de produção apresentou variação média entre 4,8 e 5,06 g/dia, com os viveiros 3A, 9A, 10B e 11B apresentando os melhores valores: 5,05 g/dia, 5,48g/dia, 5,53g/dia, e 5,42 g/dia respectivamente. Sampaio e Braga. (2005) e Moraes et al. (2006) utilizando tanques-rede encontraram valores semelhantes entre 4,73 e 5,02 e 5,20 e 5,67 g/dia, respectivamente.

Os índices de produtividade são diretamente refletidos na produção de cada setor. A produção no para esse ciclo foi de 23.418 kg, 20.438 kg. e de 20.031 kg, para os setores I, II e III, respectivamente.

O fator de conversão alimentar (FCA) para os 24 viveiros acompanhados variou entre 1,4 e 1,5 nos 3 setores de terminação, estando estes índices zootécnicos superiores aos resultados apresentados por Paiva et al. (2008), que obteve uma conversão alimentar de 1,0 e, já se aproximando dos números visualizados por Araújo et al. (2010) que encontrou valores entre 1,36 a 1,63. Pode se destacar que os viveiros 7A do ST II, 11 A e 13 do ST III, chegaram aos valores mais satisfatórios de FCA: 1,29 1,22 e 1,25 respectivamente.

A taxa de conversão alimentar varia de acordo com diversos fatores como: sistema de criação, forma de distribuição do alimento, frequência alimentar, qualidade do alimento, ambiente de criação, tamanho, sexo dos peixes, densidade de estocagem, qualidade e temperatura da água (HENRY, 1990).

A sobrevivência foi considerada boa, com valores médios para os Setores de Terminação I, II e III variando entre 92,5 e 97,0% e o viveiro 2B obteve o melhor desempenho com 99% de sobrevivência. Esses valores foram semelhantes aos 90% de sobrevivência encontrado por Paiva et al. (2008).

Tabela 4 / Desempenho zootécnico da tilápia do Nilo cultivada na Piscicultura Massapé, Setor I, Massapé/CE.

| Viveiro | Data de Estocagem | Data de Amostragem | Tempo de Cultivo (das) | Área (m <sup>2</sup> ) | Estocagem | Densidade (indivíduo/m <sup>2</sup> ) | Peso Médio Inicial (g) | Peso Médio Final (g) | Produção (kg) | Produtividade (kg/ha/ciclo) | Ganho de Peso (g/dia) | Ganho de Peso (g/semana) | Ração Acumulada (kg) | Conversão Alimentar | Sobrevivência (%) |
|---------|-------------------|--------------------|------------------------|------------------------|-----------|---------------------------------------|------------------------|----------------------|---------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------|---------------------|-------------------|
| 1-B     | 26/out/11         | 03/fev/12          | 100                    | 3375,00                | 5.500     | 1,63                                  | 35,00                  | 450,00               | 2.320,1       | 6.874,27                    | 4,15                  | 29,05                    | 3.440,00             | 1,62                | 93,74             |
| 1-A     | 27/out/11         | 09/fev/12          | 105                    | 3375,00                | 5.500     | 1,63                                  | 35,00                  | 550,00               | 2.988,0       | 8.794,01                    | 4,90                  | 34,33                    | 3.988,00             | 1,44                | 98,12             |
| 2-B     | 27/out/11         | 10/fev/12          | 106                    | 3375,00                | 5.500     | 1,63                                  | 35,00                  | 550,00               | 2.994,8       | 8.873,33                    | 4,86                  | 34,01                    | 3.892,50             | 1,39                | 99,00             |
| 2-A     | 28/out/11         | 13/fev/12          | 108                    | 3375,00                | 5.500     | 1,63                                  | 14,00                  | 550,00               | 2.990,2       | 8.859,89                    | 4,96                  | 34,74                    | 3.884,00             | 1,33                | 98,85             |
| 3-B     | 27/out/11         | 14/fev/12          | 110                    | 3375,00                | 5.500     | 1,63                                  | 35,00                  | 550,00               | 2.878,0       | 8.527,36                    | 4,68                  | 32,77                    | 3.877,50             | 1,44                | 95,14             |
| 3-A     | 28/out/11         | 16/fev/12          | 111                    | 3375,00                | 5.500     | 1,63                                  | 14,00                  | 575,00               | 3.101,5       | 9.189,52                    | 5,05                  | 35,38                    | 3.902,50             | 1,29                | 98,07             |
| 4-B     | 28/out/11         | 18/fev/12          | 113                    | 3375,00                | 5.500     | 1,63                                  | 14,00                  | 575,00               | 3.036,0       | 8.995,56                    | 4,96                  | 34,75                    | 3.847,00             | 1,30                | 96,00             |
| 4-A     | 01/nov/11         | 20/fev/12          | 111                    | 3375,00                | 5.500     | 1,63                                  | 35,00                  | 575,00               | 3.130,0       | 9.274,14                    | 4,86                  | 34,05                    | 4.332,00             | 1,47                | 98,97             |
| T dal   |                   |                    | 108                    |                        | 44.000    |                                       |                        | 546,88               | 23.418,5      | 8.673,5                     | 4,8                   | 33,6                     | 31.163,50            | 1,4                 | 97,2              |

Tabela 5- Desempenho zootécnico da tilápia do Nilo cultivada na Piscicultura Massapé, Setor II, Massapé/CE.

| Viveiro | Data de Estocagem | Data de Amostragem | Tempo de Cultivo (dias) | Área (m <sup>2</sup> ) | Estocagem | Densidade (indiv/duo/m <sup>2</sup> ) | Peso Médio Inicial (g) | Peso Médio Final (g) | Produção (kg) | Produtividade (kg/ha/dia) | Ganho de Peso (g/dia) | Ganho de Peso (g/semana) | Ração Acumulada (kg) | Conversão Alimentar | Sobrevivência (%) |
|---------|-------------------|--------------------|-------------------------|------------------------|-----------|---------------------------------------|------------------------|----------------------|---------------|---------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------|---------------------|-------------------|
| 5-B     | 12/nov/11         | 22/fev/12          | 102                     | 3375,00                | 3.500     | 1,04                                  | 60,00                  | 600,00               | 2.050,0       | 6,074,13                  | 5,29                  | 37,06                    | 3.041,50             | 1,65                | 97,62             |
| 5-A     | 12/nov/11         | 23/fev/12          | 103                     | 3375,00                | 5.500     | 1,63                                  | 60,00                  | 550,00               | 2.853,0       | 8,453,42                  | 4,76                  | 33,30                    | 4.477,00             | 1,77                | 94,32             |
| 6-B     | 15/nov/11         | 29/fev/12          | 106                     | 3375,00                | 5.500     | 1,63                                  | 30,00                  | 550,00               | 2.892,2       | 8,569,49                  | 4,91                  | 34,34                    | 3.594,00             | 1,32                | 95,61             |
| 6-A     | 14/nov/11         | 01/mar/12          | 108                     | 3375,00                | 5.500     | 1,63                                  | 30,00                  | 550,00               | 2.862,0       | 8,450,28                  | 4,81                  | 33,70                    | 4.078,00             | 1,52                | 94,28             |
| 7-B     | 18/nov/11         | 07/mar/12          | 110                     | 3375,00                | 5.500     | 1,63                                  | 30,00                  | 500,00               | 2.699,1       | 7,997,41                  | 4,27                  | 29,91                    | 3.564,00             | 1,41                | 98,15             |
| 7-A     | 07/dez/11         | 08/mar/12          | 92                      | 3375,00                | 5.500     | 1,63                                  | 18,00                  | 450,00               | 2.385,9       | 7,069,33                  | 4,70                  | 32,87                    | 2.948,00             | 1,29                | 96,40             |
| 9-B     | 08/dez/11         | 09/mar/12          | 92                      | 3375,00                | 5.500     | 1,63                                  | 18,00                  | 400,00               | 1.969,0       | 5,834,07                  | 4,15                  | 29,07                    | 2.504,00             | 1,34                | 89,50             |
| 9-A     | 08/dez/11         | 14/mar/12          | 97                      | 3375,00                | 5.500     | 1,63                                  | 18,00                  | 550,00               | 2.737,6       | 8,111,48                  | 5,48                  | 36,39                    | 3.458,00             | 1,31                | 90,50             |
| Média   |                   |                    | 101                     |                        | 42.000    |                                       |                        | 518,75               | 20.438,9      | 7.570,0                   | 4,8                   | 33,6                     | 27.664,50            | 1,5                 | 94,5              |

Tabela 6- Desempenho zootécnico da tilápia do Nilo cultivada na Piscicultura Massapé, Setor III, Massapé/CE.

| Viveiro | Data de Estocagem | Data de Amostragem | Tempo de Cultivo (dias) | Area (m <sup>2</sup> ) | Estocagem | Densidade (indivíduo/m <sup>2</sup> ) | Peso Médio Inicial (g) | Peso Médio Final (g) | Produção (kg) | Produtividade (kg/ha/ciclo) | Ganho de Peso (g/UB) | Ganho de Peso (g/semana) | Raço Acumulada (kg) | Conversão Alimentar | Sobre vivência (%) |
|---------|-------------------|--------------------|-------------------------|------------------------|-----------|---------------------------------------|------------------------|----------------------|---------------|-----------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| 10-B    | 22/dez/11         | 14/mar/12          | 94                      | 3375,00                | 5.500     | 1,63                                  | 30,00                  | 550,00               | 2.752,8       | 8.156,30                    | 5,53                 | 3872                     | 3.489,00            | 1,35                | 91,00              |
| 10-A    | 10/dez/11         | 14/mar/12          | 95                      | 3375,00                | 5.500     | 1,63                                  | 1,00                   | 450,00               | 2.202,8       | 6.526,67                    | 4,73                 | 3308                     | 2.896,00            | 1,32                | 89,00              |
| 11-B    | 22/dez/11         | 14/mar/12          | 96                      | 3375,00                | 5.500     | 1,63                                  | 30,00                  | 550,00               | 2.798,1       | 8.290,74                    | 5,42                 | 3792                     | 3.770,50            | 1,43                | 92,50              |
| 11-A    | 10/dez/11         | 14/mar/12          | 95                      | 3375,00                | 5.500     | 1,63                                  | 1,00                   | 450,00               | 2.301,8       | 6.820,00                    | 4,73                 | 3308                     | 2.802,60            | 1,22                | 93,00              |
| 12-B    | 23/dez/11         | 14/mar/12          | 95                      | 3375,00                | 5.500     | 1,63                                  | 25,00                  | 500,00               | 2.466,8       | 7.308,89                    | 5,00                 | 3500                     | 3.658,00            | 1,57                | 89,70              |
| 12-A    | 23/dez/11         | 14/mar/12          | 94                      | 3375,00                | 5.500     | 1,63                                  | 25,00                  | 500,00               | 2.598,8       | 7.700,00                    | 5,05                 | 3537                     | 3.672,00            | 1,49                | 94,50              |
| 13-B    | 27/dez/11         | 14/mar/12          | 88                      | 3375,00                | 5.500     | 1,63                                  | 29,00                  | 450,00               | 2.408,2       | 7.135,33                    | 4,78                 | 3349                     | 2.804,00            | 1,25                | 97,30              |
| 13-A    | 24/dez/11         | 14/mar/12          | 91                      | 3375,00                | 5.500     | 1,63                                  | 24,00                  | 500,00               | 2.502,5       | 7.414,81                    | 5,23                 | 3662                     | 3.576,50            | 1,51                | 91,00              |
| Total   |                   |                    | 94                      |                        | 44.000    |                                       |                        | 493,75               | 20.031,6      | 7.419,09                    | 5,06                 | 3541                     | 26.668,60           | 1,39                | 92,25              |

### 3.5 Custos de Produção

Na composição do custo de produção de cada setor (tabelas 6,7 e 8), o item mais significativo foi o custo da ração, que foi de 58% para o ST III, 59% para o ST II e 62% para o ST I do custo total (Gráfico 1), semelhantes aos custos com ração encontrados por Carneiro, Cyrino e Castagnolli (1999) que encontrou 63,47%; Skajko e Firetti (2000) com 55,34%, Winkler Sosinski (1996) apresentou 36,07% para a ração no custo total e produção (CTP). Fujya (*apud* CESP, 1999) argumenta que a alimentação representa de 40 a 70% do Custo Total de Produção - CTP. Isto coloca em evidência o rigor técnico requerido na gestão da alimentação dos peixes, particularmente a composição e quantidade dos nutrientes que compõem a ração. É de fundamental importância a escolha do programa nutricional que mais se adapte as condições de cultivo da propriedade e que este alimento atenda a todos os requerimentos nutricionais dos peixes de forma a minimizar os custos de produção total.

Para as condições de cada setor de terminação acompanhado o custo total médio de produção por quilograma de peixe foi de R\$ 2,89, R\$ 3,06 e R\$3,03, para os setores de terminação I, II e III, respectivamente, representando um incremento nos custos de produção de 5,88%, entre o ST II e o ST I, resultado este que levou a contestação, pois o peso médio dos peixes do ST I foi de 547 g e do ST II foi de 518g, logo levando a deduzir que o custo de produção dos peixes do ST II seria menor, contudo, outro fator que influenciou para transformar esta informação, foi devido ao aumento da produtividade média do ST I que foi maior, levando a uma diluição dos custos, resultando na diminuição do custo médio por kg.

Quando se analisa quais os itens dos custos que sucedem a ração na escala de maior impacto nos custos totais, pode-se classificar os custos com pessoal, (16, 18 e 18%), para ST I, STII e ST III respectivamente, como sendo o segundo maior custo de produção, seguido na terceira e não menos importante os custos com arrendamento (10, 11 e 11%), para ST I, STII e ST III respectivamente.

O custo com alevinos ficou em 7,0% para todos os setores, bem como os custos com Energia e Diversos que foi de aproximadamente 3,0% para todos os setores, sendo que a baixa representação dos custos de energia está ligada ao enquadramento à alíquota reduzida de equiparação ao Rural Irrigante, que resultou em uma redução significativa deste custo. Já os custos diversos são destinados a itens de manutenção de equipamentos, pequenas manutenções, material de escritório e custos com a área administrativa do empreendimento.

Os custos com alevino de tilápia, arrendamento, pessoal, energia elétrica e diversos foram divididos de forma igualitária entre todos os viveiros, já que todos tinham a

mesma área de produção, somente os custos com ração que obedeceu a quantidade exata de produto fornecida a cada viveiro. A variação na participação de cada um destes itens acima citados ficou devido à produtividade do sistema de cultivo que influenciou na diluição ou concentração destes itens sobre o custo total.

O custo de produção é um instrumento importante da administração que auxilia o empresário na comparação do desempenho de diferentes atividades bem como, na avaliação econômica das técnicas empregadas, permitindo o estabelecimento de padrões de eficiência para maiores rendimentos e menores custos. Ou seja, o conhecimento detalhado do custo de produção pode ser uma ferramenta importante para adequação da tecnologia de produção frente aos preços de mercado do produto (SCORVO FILHO et al., 2004).

Tabela 7 – Desempenho econômico: Custos da tilápia do Nilo cultivada na Piscicultura Massapé, Setor I.

| Viveiro | Tempo de Cultivo (dias) | Peso Médio Final (g) | Custo Ração (R\$) | Custo Alevino (R\$) | Custo Arrendamento (R\$) | Custo Pessoal (R\$) | Custo Energia Elétrica (R\$) | Custos Diversos (R\$) | Custo Total (R\$) | Custo Total (R\$/kg) |
|---------|-------------------------|----------------------|-------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------|----------------------|
| 1-B     | 100                     | 450,00               | 4.644,43          | 550,00              | 833,33                   | 1.375,00            | 208,33                       | 200,00                | 7.811,09          | 3,37                 |
| 1-A     | 105                     | 550,00               | 5.384,29          | 550,00              | 833,33                   | 1.375,00            | 208,33                       | 200,00                | 8.550,95          | 2,88                 |
| 2-B     | 106                     | 550,00               | 5.255,36          | 550,00              | 833,33                   | 1.375,00            | 208,33                       | 200,00                | 8.422,02          | 2,81                 |
| 2-A     | 108                     | 550,00               | 5.243,88          | 550,00              | 833,33                   | 1.375,00            | 208,33                       | 200,00                | 8.410,54          | 2,81                 |
| 3-B     | 110                     | 550,00               | 5.235,11          | 550,00              | 833,33                   | 1.375,00            | 208,33                       | 200,00                | 8.401,77          | 2,92                 |
| 3-A     | 111                     | 575,00               | 5.268,86          | 550,00              | 833,33                   | 1.375,00            | 208,33                       | 200,00                | 8.435,52          | 2,72                 |
| 4-B     | 113                     | 575,00               | 5.193,93          | 550,00              | 833,33                   | 1.375,00            | 208,33                       | 200,00                | 8.360,59          | 2,75                 |
| 4-A     | 111                     | 575,00               | 5.848,74          | 550,00              | 833,33                   | 1.375,00            | 208,33                       | 200,00                | 9.015,40          | 2,88                 |
| Total   | 108                     | 547,00               | 5.259,32          | 550,00              | 833,33                   | 1.375,00            | 208,33                       | 200,00                | 8.425,98          | 2,89                 |

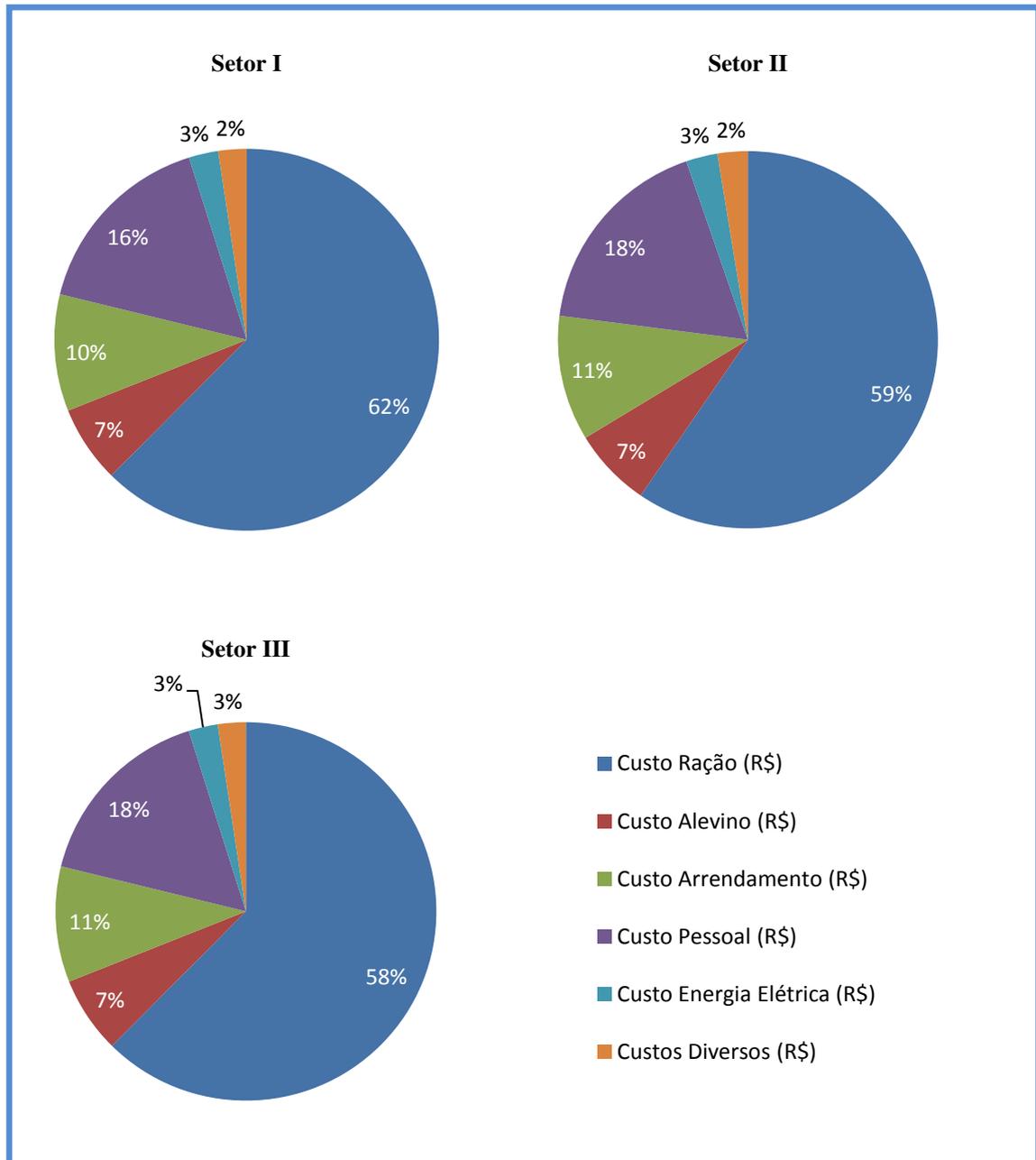
Tabela 8 – Desempenho econômico: Custos da tilápia do Nilo cultivada na Piscicultura Massapê, Setor II.

| Viveiro | Tempo de Cultivo (dias) | Peso Médio Final (g) | Custo Ração (R\$) | Custo Alevino (R\$) | Custo Arrendamento (R\$) | Custo Pessoal (R\$) | Custo Energia Elétrica (R\$) | Custos Diversos (R\$) | Custo Total (R\$) | Custo Total (R\$/kg) |
|---------|-------------------------|----------------------|-------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------|----------------------|
| 5-B     | 102                     | 600,00               | 4.082,85          | 350,00              | 833,33                   | 1.375,00            | 208,33                       | 200,00                | 7.049,51          | 3,44                 |
| 5-A     | 103                     | 550,00               | 6.009,84          | 550,00              | 833,33                   | 1.375,00            | 208,33                       | 200,00                | 9.176,50          | 3,22                 |
| 6-B     | 106                     | 550,00               | 4.824,52          | 550,00              | 833,33                   | 1.375,00            | 208,33                       | 200,00                | 7.991,18          | 2,76                 |
| 6-A     | 108                     | 550,00               | 5.474,23          | 550,00              | 833,33                   | 1.375,00            | 208,33                       | 200,00                | 8.640,89          | 3,03                 |
| 7-B     | 110                     | 500,00               | 4.784,25          | 550,00              | 833,33                   | 1.375,00            | 208,33                       | 200,00                | 7.950,91          | 2,95                 |
| 7-A     | 92                      | 450,00               | 3.957,34          | 550,00              | 833,33                   | 1.375,00            | 208,33                       | 200,00                | 7.124,00          | 2,99                 |
| 9-B     | 92                      | 400,00               | 3.302,03          | 550,00              | 833,33                   | 1.375,00            | 208,33                       | 200,00                | 6.468,69          | 3,29                 |
| 9-A     | 97                      | 550,00               | 4.560,07          | 550,00              | 833,33                   | 1.375,00            | 208,33                       | 200,00                | 7.726,73          | 2,82                 |
| Total   | 101                     | 518,75               | 4624,39           | 525,00              | 833,33                   | 1375,00             | 208,33                       | 200,00                | 7766,05           | 3,06                 |

Tabela 9 – Desempenho econômico: Custos da tilápia do Nilo cultivada na Piscicultura Massapé. Setor III.

| Viveiro | Tempo de Cultivo (dias) | Peso Médio Final (g) | Custo Ração (R\$) | Custo Alevino (R\$) | Custo Arrendamento (R\$) | Custo Pessoal (R\$) | Custo Elétrica (R\$) | Custos Diversos (R\$) | Custo Total (R\$) | Custo Total (R\$/kg) |
|---------|-------------------------|----------------------|-------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|----------------------|
| 10-B    | 94                      | 550,00               | 4.600,95          | 550,00              | 833,33                   | 1.375,00            | 208,33               | 200,00                | 7.767,61          | 2,82                 |
| 10-A    | 95                      | 450,00               | 3.818,96          | 550,00              | 833,33                   | 1.375,00            | 208,33               | 200,00                | 6.985,62          | 3,17                 |
| 11-B    | 96                      | 550,00               | 4.972,17          | 550,00              | 833,33                   | 1.375,00            | 208,33               | 200,00                | 8.138,83          | 2,91                 |
| 11-A    | 95                      | 450,00               | 3.695,79          | 550,00              | 833,33                   | 1.375,00            | 208,33               | 200,00                | 6.862,45          | 2,98                 |
| 12-B    | 95                      | 500,00               | 4.823,81          | 550,00              | 833,33                   | 1.375,00            | 208,33               | 200,00                | 7.990,47          | 3,24                 |
| 12-A    | 94                      | 500,00               | 4.842,27          | 550,00              | 833,33                   | 1.375,00            | 208,33               | 200,00                | 8.008,93          | 3,08                 |
| 13-B    | 88                      | 450,00               | 3.697,64          | 550,00              | 833,33                   | 1.375,00            | 208,33               | 200,00                | 6.864,30          | 2,85                 |
| 13-A    | 91                      | 500,00               | 4.716,34          | 550,00              | 833,33                   | 1.375,00            | 208,33               | 200,00                | 7.883,00          | 3,15                 |
| Total   | 94                      | 493,75               | 4395,99           | 550,00              | 833,33                   | 1375,00             | 208,33               | 200,00                | 7562,65           | 3,03                 |

Grafico 01: Distribuição percentual dos principais itens que compoem os custos totais de produção da tilápia do Nilo cultivada na Piscicultura Massapê. Setores I, II e III.



### 3.6 Receitas e Lucratividade

Os preços de venda gerados pelos setores de terminação I, II e III foram de R\$3,85/kg, R\$4,08/kg e R\$4,24/kg, respectivamente, apresentando uma diferença de 10,13% no preço de comercialização entre os peixes do setor de terminação III (ST III) quando comparados com o preço dos peixes do setor de terminação I (ST I).

Embora tenha apresentado a maior produção (23.417,50 kg) (Tabela 9), o Setor de Terminação I – (ST I) obteve a menor receita líquida por kg de peixe: R\$ 0,96/kg. Esse valor pode ser atribuído aos ajustes feitos no preço final, haja vista que, neste período, a piscicultura reduziu o preço de venda na tentativa de se encaixar no mercado local e a fidelizar alguns clientes. Além disso, foi observado um lucro de 25,28%, quando proporcionalizamos a receita líquida total de R\$ 22.759,64 como o faturamento total de R\$ 90.167,51 (Tabela 09).

O ST II apresentou um lucro de 25,45%, quando proporcionalizamos a receita líquida total de R\$21.214,26 como o faturamento total de R\$ 83.342,67 (Tabela 10). Neste período as vendas já apresentavam variação crescente no preço médio para R\$ 4,08/kg, representando um incremento nos preços de 5,97%, quando comparados com o preço de venda do ST I.

O melhor desempenho financeiro foi mostrado pelo ST III (Tabela 11), pois apesar de apresentar produção inferior (20.031,80 kg) quando comparado aos demais setores acompanhados, gerou receita líquida de R\$ 24.432,55, por tanto pagando o custo total de produção, e gerando uma margem de lucro de 28,70%, em relação à receita bruta. Este incremento no lucro pode ser atribuído ao preço de venda superior aos demais setores que foi de R\$ 4,24/kg de peixe.

A variação positiva do preço, como é observada entre os setores de terminação da Piscicultura Massapê, esta diretamente ligada à época das vendas, pois à medida que se aproximava o período da Semana Santa, o preço final por quilo aumentava, fato comprovado pela diferença de R\$ 0,39 (R\$ 4,24 – R\$ 3,85) no preço entre os setores de produção I e III, resultando em um incremento de preço de 10,13%.

Para a Piscicultura Massapê, os indicadores obtidos mostram que o sistema de cultivo de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, linhagem Chitralada, em viveiro escavado é uma atividade rentável. A receita líquida total, obtida pela diferença entre a receita bruta e os custos totais, foi de R\$ 68.406,45, gerando uma margem de lucro total 26,47% entre os setores produtivos.

Um bom manejo da tecnologia de produção permitirá uma maior produtividade, proporcionando ao piscicultor maior lucratividade que é o objetivo principal do empreendimento (SCORVO FILHO, 1999).

Tabela 10 – Desempenho econômico: Receitas da tilápia do Nilo cultivada na Piscicultura Massapê. Setor I.

| Viveiro | Produção (kg) | Produtividade (kg/ha/ciclo) | Receita Bruta (R\$) | Receita Líquida (R\$) | Receita Líquida (R\$/kg) |
|---------|---------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
| 1-B     | 2.320,1       | 6.874,27                    | 8.932,88            | 1.121,80              | 0,48                     |
| 1-A     | 2.968,0       | 8.794,01                    | 11.427,53           | 2.876,57              | 0,97                     |
| 2-B     | 2.994,8       | 8.873,33                    | 11.530,60           | 3.108,59              | 1,04                     |
| 2-A     | 2.990,2       | 8.859,89                    | 11.513,13           | 3.102,59              | 1,04                     |
| 3-B     | 2.878,0       | 8.527,36                    | 11.081,03           | 2.679,26              | 0,93                     |
| 3-A     | 3.101,5       | 9.189,52                    | 11.941,48           | 3.505,96              | 1,13                     |
| 4-B     | 3.036,0       | 8.995,56                    | 11.689,43           | 3.328,84              | 1,10                     |
| 4-A     | 3.130,0       | 9.274,14                    | 12.051,43           | 3.036,04              | 0,97                     |
| Total   | 23.418,6      | 8.673,5                     | 90.167,51           | 22.759,64             | 0,96                     |

Tabela 11 – Desempenho econômico: Receitas da tilápia do Nilo cultivada na Piscicultura Massapê. Setor II.

| Viveiro | Produção (kg) | Produtividade (kg/ha/ciclo) | Receita Bruta (R\$) | Receita Líquida (R\$) | Receita Líquida (R\$/kg) |
|---------|---------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
| 5-B     | 2.050,00      | 6.074,13                    | 8.359,27            | 1.309,76              | 0,64                     |
| 5-A     | 2.853,00      | 8.453,42                    | 11.633,67           | 2.457,17              | 0,86                     |
| 6-B     | 2.892,20      | 8.569,49                    | 11.793,40           | 3.802,23              | 1,31                     |
| 6-A     | 2.852,00      | 8.450,28                    | 11.629,35           | 2.988,46              | 1,05                     |
| 7-B     | 2.699,10      | 7.997,41                    | 11.006,10           | 3.055,20              | 1,13                     |
| 7-A     | 2.385,90      | 7.069,33                    | 9.728,88            | 2.604,88              | 1,09                     |
| 9-B     | 1.969,00      | 5.834,07                    | 8.028,90            | 1.560,21              | 0,79                     |
| 9-A     | 2.737,60      | 8.111,48                    | 11.163,09           | 3.436,36              | 1,26                     |
| Total   | 20.438,80     | 7.570,0                     | 83.342,67           | 21.214,26             | 1,02                     |

Tabela 11 – Desempenho econômico: Receitas da tilápia do Nilo cultivada na Piscicultura Massapê. Setor III.

| Viveiro | Produção (kg) | Produtividade (kg/ha/ciclo) | Receita Bruta (R\$) | Receita Líquida (R\$) | Receita Líquida (R\$/kg) |
|---------|---------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
| 10-B    | 2.752,80      | 8.156,30                    | 11.671,66           | 3.904,05              | 1,42                     |
| 10-A    | 2.202,80      | 6.526,67                    | 9.339,66            | 2.354,04              | 1,07                     |
| 11-B    | 2.798,10      | 8.290,74                    | 11.864,05           | 3.725,22              | 1,33                     |
| 11-A    | 2.301,80      | 6.820,00                    | 9.759,42            | 2.896,97              | 1,26                     |
| 12-B    | 2.466,80      | 7.308,89                    | 10.459,02           | 2.468,55              | 1,00                     |
| 12-A    | 2.598,80      | 7.700,00                    | 11.018,70           | 3.009,77              | 1,16                     |
| 13-B    | 2.408,20      | 7.135,33                    | 10.210,66           | 3.346,36              | 1,39                     |
| 13-A    | 2.502,50      | 7.414,81                    | 10.610,60           | 2.727,60              | 1,09                     |
| Total   | 20.031,80     | 7.419,09                    | 84.933,77           | 24.432,55             | 1,21                     |

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O acompanhamento das atividades de produção da Piscicultura Massapê, em Massapê, Ceará, foi importante para a compreensão das técnicas de cultivo e possibilitaram a formulação e organização do relatório de estágio supervisionado.

Os índices zootécnicos e as receitas obtidas com a comercialização dos peixes mostraram uma margem de lucro satisfatória, portanto torna o cultivo de tilápia em viveiros escavados na Piscicultura Massapê uma atividade economicamente viável.

O piscicultor deve realizar uma gestão eficiente em todo o sistema produtivo, especialmente na alimentação fornecida aos peixes, com o objetivo de melhorar os índices de conversão alimentar. Pode ainda, aproveitar ao máximo a capacidade de suporte de cada viveiro, visando sempre o aumento da produção e conseqüentemente, o aumento da lucratividade.

Não foi observada a avaliação da qualidade da água de abastecimento dos viveiros, apesar de aparentemente não apresentar padrões indesejáveis de qualidade ou que pudessem influenciar negativamente na qualidade final do pescado. Diante do exposto, recomendamos o monitoramento dos principais parâmetros físico-químicos, tais como: oxigênio dissolvido, pH, temperatura e transparência da água.

O processo produtivo de tilápias na Piscicultura Massapê proporcionou um aprendizado diário, onde foi possível vivenciar o cotidiano das atividades da fazenda e associar os conhecimentos teóricos à prática, incluindo as etapas de preparação dos viveiros, processo produtivo do setor de terminação e por fim a comercialização do produto final. A busca do aprendizado se deu pela troca de conhecimentos, através do gerenciamento de pessoas e conflitos, onde foi possível aprimorar a visão administrativa do empreendimento aquícola, bem como desenvolver competências técnicas e comportamentais.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, G. S. et al. **Cultivo da Tilápia do Nilo em Tanques-Rede Circulares em Diferentes Densidades de Estocagem**. Uberlândia, v. 26, n. 3, p. 428-434, 2010.
- BOSCOLO, W. R.; HAYASHI, C.; SOARES, C. M.; FURUYA, W. M.; MEURER, F. Desempenho e características de carcaça de machos revertidos de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), linhagens tailandesa e comum, nas fases inicial e de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, 5, p.1391-1396, 2001.
- BOZANO, G.L.N. 2002. Viabilidade técnica da criação de peixes em tanques rede. In: Simpósio Brasileiro de Aquicultura, 12, 2002, Goiânia. **Anais...** Goiânia: ABRAq. p. 107-111.
- BRASIL, 2010. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura: Brasil 2008-2009**. Ministério da Pesca e Aquicultura, 99 pp. 2010 a.
- BRASIL, 2010. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura: Brasil 2010**. Ministério da Pesca e Aquicultura, Brasília, 128 pp. 2010 b.
- BRASIL, 2010. **Estatística da aquicultura e pesca no Brasil 2008/2009**. Último acesso em 10 de novembro de 2011. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br>. 2010.
- BRASIL, 2012. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura: Brasil 2010**. Ministério da Pesca e Aquicultura, Brasília, 128 pp.
- CAMARGO, S.G.O.; POUHEY, J.L.O.F. Aquicultura – Um mercado em expansão. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 11, n. 4, p. 393-396, 2005.
- CARNEIRO, P. C. F.; CYRINO, J. E. P.; CASTAGNOLLI, N. i. Produção da tilápia vermelha da Flórida em tanques-rede. **Scientia Agrícola**, v.56, n.23, Piracicaba, Julho, 1999.
- CASACA, J.M.; TOMAZELLI, O.J. **Planilhas para cálculos de custo de produção de peixes**. Florianópolis: EPAGRI, 2001 a. 38p. (Documentos, 206).
- CASACA, J.M.; TOMAZELLI, O.J. **Produção de alevinos II**. Florianópolis: EPAGRI, 2001 b. (Boletim Técnico, 115).
- CECCARELI, P. S.; SENHORINI, J. A.; VOLPATO, G. **Dicas em piscicultura: perguntas & respostas**. Botucatu: Santana Gráfica Editora, 2000. 247p.
- CESP. DIREÇÃO. DE MEIO AMBIENTE. Criação de peixes em Tanque-rede, 1999. 98p.
- CRUZ, E. M.; RIDHA, M. Production of the tilapia *Oreochromis spilurus* Günther stocked at different densities in sea cages. **Aquaculture**, Amsterdam. v. 99, n. 1-2, p. 95-103, nov. 1991.
- DIAS-KOBERSTEIN, T.C.R.; PEREIRA, R.V.; CASTAGNOLLI, N. Reversão sexual de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, através da administração do hormônio 17-alfa-metiltestosterona. In: **Simpósio Brasileiro de Aquicultura**, 1996, Sete Lagoas, MG. IX Simpósio Brasileiro de Aquicultura, IX, 1996. p. 122.

FARIA R.H.S.; et. al. Rendimento do processamento da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757) e do pacu (*Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887) *Acta Scientiarum. Animal Sciences* Maringá, v. 25, n.1, p. 21-24, 2003.

FERNANDES, A.F. Tilápia (*Oreochromis* sp). In: **Manual de Aquicultura**. HENRIQUES, M.A.R. (ed.). Porto, Portugal. 1998. 207p. pp.138-150.

FITZSIMMONS, K. Tilapia: The most important aquaculture species of the 21st Century. In: SYMPOSIUM ON TILAPIA AQUACULTURE, 5., Rio de Janeiro, 2000. **Anais...** Rio de Janeiro: 2000. p.3-8.

FAO, 2008a. **The State of World Fisheries and Aquaculture**. FISHSTAT, Rome, Italy. Último acesso em 05 de dezembro de 2008. Disponível em: <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en>.

FAO 2008a. **The State of World Fisheries and Aquaculture**. FISHSTAT, Rome, Italy. Último acesso em 01 de Março de 2012. Disponível em: <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en>.

FAO 2008a. **Fishery and aquaculture statistics**. Último acesso em 02 de julho de 2010. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/fi/stat/summary/a-0a.pdf>.

FAO 2010. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2010**. Rome, Italy, 197 pp. IBAMA. **Estatística da pesca 2007**. Último acesso em 05 de maio de 2010. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/recursos-pesqueiros/wp-content/files/estatística2007.pdf>.

HENRY, R. Amônia ou fosfato como agente estimulador do crescimento do fitoplâncton na represa de Jurumirim. **Revista Brasileira de Biologia**, v.50, n.4, 899p. 1990.

KUBITZA, F. e E.A. Ono. 2003. **Projetos aquícolas: planejamento e avaliação econômica**. 1. ed. Jundiaí: F. Kubitza. 88 p.

KUBITZA, F. **Tilápia: Tecnologia e Planejamento na Produção Comercial**. Jundiaí: 2000. 285 p.

KUBITZA, F. Tilápia em água salobra e salgada - uma boa alternativa de cultivo para estuários e viveiros litorâneos. **Revista panorama da Aquicultura**, Março/Abril, v. 15, n. 88, p. 14-18, 2005.

KUBITZA F. Questões frequentes dos produtores sobre a qualidade dos alevinos de tilápia. **Revista Panorama da Aquicultura**, setembro/outubro, 2006.

LOVSHIN, L. L. Worldwide tilapia culture. In: WORKSHOP INTERNATIONAL DE AQUICULTURA, São Paulo, 1, In: **Anais...**São Paulo - SP, p. 96- 116, 1997

LOVSHIN L.L. Tilapia culture in Brazil. In: B.A. COSTA-PIERCE & J.E. RAKOCY (eds.). **Tilapia Aquaculture in the Americas**, v. 2. Louisiana: The World Aquaculture Society, 2000. p.133-140.

MACEDO-VIEGAS, E.M., SOUZA, M.L.R., KRONKA, S.N. Estudo da carcaça de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em quatro categorias de peso. *R. Unimar*, 19(3):863-870. 1997.

MEURER, F.; SILVA, M.; COSTA, M.M., et al. Probiótico com levedura na alimentação da tilápia do Nilo, durante o período de reversão sexual, cultivada em água de tanque de cultivo. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, Abril/junho, v.10, n.2, p.406-416, 2009.

MORAES, A. M. et al. 2006. Avaliação econômica e zootécnica do cultivo de tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus* em tanques-rede utilizando-se diferentes rações comerciais. **Anais... AQUACIÊNCIA 2006**, Bento Gonçalves, RS. Bento Gonçalves: Aquaciência, CDRoom.

PÁDUA, D. M. C. **Fundamentos de piscicultura**. 2. ed. Goiânia: Ed. da UCG, 2001.

PAIVA, P.; MAINARDES-PINTO, C.S.R.; VERANI, J.R.; SILVA, A.L. Produção da tilápia tailandesa, *Oreochromis niloticus*, estocada em diferentes densidades em tanques rede de pequeno volume instalados em viveiros de piscicultura povoados ou não com a mesma espécie. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.1, n. 34, p. 79-88, 2008.

PINHEIRO, L.M.S.; MARTINS, R.T.; PINHEIRO, L.A.S. et al. Rendimento industrial de filetagem da tilápia tailandesa (*Oreochromis* spp). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 2, p. 257-262, 2006.

PROENÇA, C. E. M.; BITTENCOURT, P. R. L. **Manual de Piscicultura Tropical**. Brasília: IBAMA, 1994.

RANA, K.J., 1997. **Guidelines on the collection of structural aquaculture statistics**. Supplement to the Programme for the world census of agriculture 2000. FAO Statistical Development Series, 5b, FAO, Rome, Italy, 56 pp.

SAINT-PAUL, U. Potential for aquaculture of south american fresh water fish: a review. **Aquaculture** Amsterdam. v. 54, p.205-240, 1986.

SAMPAIO, J.M.C.; BRAGA, L.G.T. Cultivo de tilápia em tanques-rede na barragem do Ribeirão de Saloméa – Floresta Azul – Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.6, n.2, p.42-52, 2005

Santiago, C.B.; Aldaba, M.B.; Reyes, O.F. Influence of feeding rate and diet form on growth and survival of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fry. **Aquaculture**, 64(2):277-282, 1987.

SANTOS L.D.dos; et al. Avaliação sensorial e rendimento de filés defumados de tilápia (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757) na presença de alecrim (*Rosmarinus officinalis*). **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, Março/Abril, v. 31, n. 2, p. 406-412, 2007.

SÃO PAULO. **Direção de meio ambiente**. São Paulo: Companhia Energética de São Paulo (CESP), 1999. 98 p.

SCORVO FILHO J.D. Avaliação técnica e econômica das piscigranjas de 3 regiões do

estado de São Paulo. Tese de doutor Centro de aquicultura da UNESP . Jaboticabal. 1999. SP.

SCORVO FILHO, J.D.; MARTINS, M.I.E.G.; FRASCA-SCORVO, C.M.D. Instrumentos para análise da competitividade na piscicultura. p.517-533 in Cyrino, J. E. P., Urbinati, E.C., Fracalossi, D.M. e Castagnolli, N, editores. **Tópicos Especiais em Piscicultura de Água Doce Tropical Intensiva**. Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, Jaboticabal, SP,Brasil. 2004.

SCORVO FILHO, J. D., et. al. Custo operacional de produção da criação de tilápias tailandesas em tanques-rede, de pequeno volume, instalados em viveiros povoados e não povoados. **Custos e @gronegocio on line** - MAI/AGO v. 4, n. 2 - 2008.

SILVA, J.W.B. ARAÚJO, F.A.G. Resultado do povoamento de dez açudes públicos do Ceará, Brasil, com espécies selecionadas de peixes. **Ciência Agrônômica**. v. 27, n. 1/2, 1996.

SIPAÚBA - TAVARES, L. H. **Limnologia aplicada à aquicultura**. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 70 p.

SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE PEIXES, 1997 Lovshin, L.L. **Tilápia farming: A Growing Worldwide Aquaculture Industry**. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: CBNA, 1997. p. 137-164.

SKAJKO D., FIRETTI R. (a) Tilápias em Tanque-rede ótima alternativa de investimento. **Anualpec** 2000 ; p.309-322. 2000.

SOUZA, M.L.R.; MACEDO-VIEGAS, E.M.; FARIA, R.H.S. et al. Análise quantitativa do processo de defumação e avaliação sensorial de filés de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e pacu (*Piaractus mesotamicus*). In: AQUICULTURA BRASIL, 2002, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Abraq. 2002. p.228.

SURESH, A. V.; LIN, C. K. Tilapia culture in saline waters: a review. **Aquaculture**, Amsterdam. v. 106, n. 3-4, p. 201-226, 1992.

VINATEA ARANA, L. **Fundamentos de aquicultura**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2003.

VINATEA ARANA, L. **Princípios químicos de qualidade da água em aquicultura: uma revisão para peixes e camarões**. 2. ed. Florianópolis: UFSC, 2004.

WATANABE, W. O.; LOSORDO, T.M.; FITZSIMMONS, K.; HANLEZ, F. Tilapia production systems in the Americas: technological advances, trends and challenges. **Reviews in Fisheries Science**, v. 10, n. 3-4, p. 465-498, 2002.

WINKLER SOSINSKI L.T., MAGALHAES LEBOUTE M. Produção de tilapia do nilo *Oreochromis niloticus* , recriadas em gaiolas , com diferentes taxas de estocagem e peso inicial no sul do Brasil . **IX Simposio Bras. de Aquicult**. Edit Abraq. p. 143. 1996.

ZIMMERMANN, S.Incubação Artificial. In: **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 9, n° 54, p.15-21, jul./ago. 1999.

ZIMMERMANN, S., FITZSIMMONS, K. Tilapicultura intensiva. In: CYRINO, J.E.P., URBINATI, E.C., FRACALOSI, D.M., CASTAGNOLLI, N. (Eds.), **Tópicos Especiais em Piscicultura de Água Doce Tropical Intensiva**. Ed. TecArt, São Paulo, p. 239–266, 2004.

ZIMMERMAN, S.; LITTLE, D. C. Regional and national impacts of the introduction of the Chitralada strain of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) to Brazil. In: WAS: Realizing the potential: responsible aquaculture for a secure future, Salvador, 2003. **Proceedings...** Salvador: The World Aquaculture Society, 2003. p.854.