

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

FELINTO HOLANDA CAVALCANTE SOUZA

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DA TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*) MEDIANTE A UTILIZAÇÃO DE PROBIÓTICO COMERCIAL NAS FASES DE ALEVINAGEM E RECRIA NO CULTIVO EM TANQUES-REDE

FORTALEZA

2010

FELINTO HOLANDA CAVALCANTE SOUZA

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DA TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*) MEDIANTE A UTILIZAÇÃO DE PROBIÓTICO COMERCIAL NAS FASES DE ALEVINAGEM E RECRIA NO CULTIVO EM TANQUES-REDE

Trabalho Supervisionado – Modalidade A –  
Monografia - submetido à Coordenação do  
Curso de Graduação em Engenharia de  
Pesca, da Universidade Federal do Ceará,  
como requisito parcial para obtenção do  
título de Engenheiro de Pesca.

Orientador: Prof. Dr. Manuel Antônio de  
Andrade Furtado Neto

FORTALEZA

2010

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

---

S238a Souza, Felinto Holanda Cavalcante.

Avaliação do desempenho zootécnico da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) mediante a utilização de probiótico comercial nas fases de alevinagem e recria no cultivo em tanques-rede / Felinto Holanda Cavalcante Souza. – 2010.

38 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2010.

Orientação: Prof. Dr. Manuel Antônio de Andrade Furtado Neto.

1. Tilápia do Nilo. 2. Probiótico. 3. Cultivo. 4. Tanques-rede. I. Título.

CDD 639.2

---

FELINTO HOLANDA CAVALCANTE SOUZA

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DA TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*) MEDIANTE A UTILIZAÇÃO DE PROBIÓTICO COMERCIAL NAS FASES DE ALEVINAGEM E RECRIA NO CULTIVO EM TANQUES-REDE**

Monografia submetida à Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia de Pesca, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Pesca.

Aprovado em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. MANUEL ANTÔNIO DE ANDRADE FURTADO NETO (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará

---

Prof. Dr. Moisés ALMEIDA DE OLIVEIRA (Membro)  
Universidade Federal do Ceará

---

Prof. M.Sc. ROSSI LELIS MUNIZ SOUZA (Membro)  
Universidade Federal do Ceará

## AGRADECIMENTOS

A Deus Pai todo poderoso, que me deu forças nos momentos de tormentas no decorrer de minha vida;

A meus pais Raimundo Valmir e Maria das Graças por toda crença depositada em mim durante todos os anos de estudo;

A minha namorada Angela Cristina, por todo seu amor e dedicação para que nossa vida a dois seja eterna;

Ao Programa de Iniciação Científica e Tecnológica para Micro e Pequenas Empresas (BITEC) em sua nona edição por uma iniciativa de cooperação entre o IEL, SENAI, SEBRAE e o CNPq, que acreditaram e disponibilizaram os recursos necessários para a realização deste trabalho de pesquisa;

A Empresa Technoacua Serviços de Consultoria Ltda, por toda ajuda prestada na idealização desta pesquisa;

Ao meu orientador e amigo Prof. Dr. Manuel Antônio de Andrade Furtado Neto por toda atenção prestada durante o desenvolvimento desta investigação científica;

A meu grande amigo Prof. M.Sc. Rossi Lelis Muniz Souza, por todos ensinamentos no decorrer destes últimos semestres da graduação;

Ao laboratório Aqua Viva Agropecuária Organikum Ltda. por ter disponibilizado o probiótico e recurso financeiro complementares para a execução do projeto de pesquisa;

Ao Sr. Carlos Alberto Lemos Filho, proprietário da fazenda PAX PESCADOS onde foi realizada a pesquisa, por todo acolhimento e confiança depositada em mim, como também a toda equipe de trabalho da propriedade;

A todos os professores do Departamento de Engenharia de Pesca que de alguma forma contribuíram para minha formação;

À CORAq (Consultoria em Recursos Aquáticos – Empresa Júnior do curso de Engenharia de Pesca), onde foi a base de toda minha inspiração profissional e a todos amigos coraquianos que tive a satisfação de conviver e formar uma equipe de trabalho dedicada, em especial meu grande amigo Diego Wescley que esteve bastante presente na finalização de meu trabalho de conclusão de curso;

Àqueles que, não foram citados nominalmente, mas de alguma forma contribuíram para este sucesso profissional;

**A TODOS FICO MUITO GRATO.**

## RESUMO

A cada ano, novas tecnologias surgem para o setor aquícola com o intuito primordial de aumentar a produtividade como também garantir a sustentabilidade do sistema de produção. Dentre estas tecnologias o probiótico vem ganhando destaque servindo como uma suplementação alimentar ambientalmente e economicamente segura. Assim com o presente estudo objetivou-se avaliar o efeito de um probiótico comercial sobre o desempenho zootécnico, conversão alimentar, ganho de peso médio diário, sobrevivência e sanidade aparente da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), nas fases de alevinagem e recria no cultivo em tanques-rede. Para isso foram utilizadas 9.000 pós-larvas (PL's) com peso médio de  $1,37 \pm 0,13$  g e 40 dias de vida distribuídos uniformemente em nove tanques-rede de 4 m<sup>3</sup>. Foram feitos 3 grupos com 3 repetições cada, sendo um denominado grupo controle (GC) onde não recebeu influência de probiótico adicionado à ração em nenhuma das fases, um grupo de alevinagem (GA) onde foi adicionado probiótico à ração ofertado durante 60 dias nesta fase de cultivo e um grupo de recria (GR), onde recebeu probiótico comercial por 60 dias nesta fase de recria. Foram analisados semanalmente os parâmetros de oxigênio dissolvido (mg/l) e temperatura (°C) da água toda quarta e sexta-feira sempre às 10h e 15h. Na análise dos resultados dos parâmetros físico-químicos da água tanto o oxigênio como a temperatura permaneceram dentro do padrão de conforto exigido pela tilápia em sistema de cultivo. Na análise estatística do desempenho zootécnico, conversão alimentar e ganho de peso médio diário observou-se que em nenhum dos grupos em sua respectiva fase de inclusão de probiótico houve diferença estatisticamente significativa após 60 dias, apenas verificou-se em GR que após 30 dias de inclusão do probiótico à ração apresentou uma diferença estatisticamente significativa nas variáveis de conversão alimentar e ganho de peso médio diário consequentemente apresentando uma tendência de melhor ganho de peso ao grupo com o uso do probiótico. Na análise da sobrevivência entre os grupos envolvidos na pesquisa observou-se que esta apresentou melhor para GC em todas as fases analisadas quando comparada aos grupos que tiveram influencia do probiótico. Também foi visto que após a inclusão do produto à ração sinais clínico de infestações bacterianas surgiram.

Palavras-chave: Tilápia do Nilo, probiótico, cultivo, tanques-rede.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Tabela de arraçamento sugerido pela ração comercial utilizada.	20
Tabela 2	Cronograma de inclusão do probiótico às respectivas repetições.	22
Tabela 3	Resultados da biometria entre os Grupos C (GC) e Grupo A (GA) após 30 dias.	28
Tabela 4	Resultados da biometria entre os Grupos C (GC) e Grupo A (GA) após 60 dias.	29
Tabela 5	Resultados da biometria entre os Grupos C (GC) e Grupo R (GR) após 30 dias	31
Tabela 6	Resultados da biometria entre os Grupos C (GC) e Grupo R (GR) após 60 dias	32

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1	Localização da Fazenda Pax Pescados no açude Malcozinhado, município de Cascavel-CE	15
FIGURA 2	Recipiente de 200L com probiótico ativado	17
FIGURA 3	Alevinos de tilápia do Nilo, ( <i>Oreochromis niloticus</i> ), com média de 1,36g de peso e 40 dias de vida	18
FIGURA 4	Proveta (50ml) e pipeta (3ml) utilizada para mensuração do probiótico e borrifador manual para distribuição uniforme do produto sobre a ração	21
FIGURA 5	Captura e contagem dos peixes da 1ª biometria.	24
FIGURA 6	Pesagem dos peixes com a balança manual Shakespeare Fishing Electronic Digital Fish Scale da 1ª biometria	24
FIGURA 7	Tanque-rede içado na plataforma de manejo para contagem dos peixes e consequente pesagem	25
FIGURA 8	OXI-CHECK Hanna F-HI 9147	26
FIGURA 9	Variação de temperatura às 10h e 15h.	27
FIGURA 10	Variação do oxigênio dissolvido às 10h e 15h	27
FIGURA 11	Biometria comparativa entre GC, sem inclusão de probiótico, e GA após 60 dias de inclusão de probiótico.	29
FIGURA 12	Biometria comparativa entre GC, sem inclusão de probiótico e GR, com 0 e 60 dias de inclusão.	32
FIGURA 13	Manejo de repicagem.	33
FIGURA 14	Córnea opaca, característica peculiar de infestação por <i>Streptococcus</i>	35
FIGURA 15	Hemorragia difusa causada provavelmente por <i>Streptococcus</i> .	36
FIGURA 16	Comparação entre peixe com exofitalmia (em vermelho) e peixe saudável	36
FIGURA 17	Peixe saudável e com baixo nível de estresse aparente.	37



## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	MATERIAIS E MÉTODOS	15
2.1	LOCAL DA PESQUISA	15
2.2	COMPOSIÇÃO DO PROBIÓTICO	16
2.3	ATIVAÇÃO DO PROBIÓTICO	16
2.4	OS PEIXES	18
2.5	CRONOGRAMA DE TRABALHO	19
2.6	INCLUSÃO DO PROBIÓTICO À RAÇÃO	21
2.7	CRONOGRAMA DE APLICAÇÃO DO PROBIÓTICO	22
2.8	REALIZAÇÃO DE BIOMETRIAS E REPICAGEM	22
3	RESULTADOS E DISCUSSÕES	26
3.1	SINAIS CLÍNICOS	34
	CONCLUSÕES	38
	REFERÊNCIA	39

# AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DA TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*) MEDIANTE A UTILIZAÇÃO DE PROBIÓTICO COMERCIAL NAS FASES DE ALEVINAGEM E RECRIA NO CULTIVO EM TANQUES-REDE

FELINTO HOLANDA CAVALCANTE SOUZA

## 1 INTRODUÇÃO

A aquicultura é um dos setores de produção de alimento que vem ganhando força a nível mundial a cada ano. Em 2006, o setor aquícola global apresentou um total de 51,7 milhões de toneladas (excluindo as plantas aquáticas), que representou na economia 78,8 bilhões de dólares. Deste total 31,6 milhões de toneladas foram oriundos da aquicultura continental, sendo o segmento que mais contribuiu com essa produção (FAO 2009).

Dentre as espécies de maior destaque da aquíicultura continental, a tilápia vem apresentando crescimento contínuo. Na última década, a produção de tilápia no Brasil cresceu vertiginosamente, tendo destaque o Estado do Ceará, que é o maior produtor da tilápia cultivada e também se configura como o maior produtor proveniente da pesca extrativa. (SILVA, 2009)

No crescente cenário da produção de tilápia, a modalidade que mais vem se destacando no Brasil é o sistema de tanques-rede, sendo este caracterizado pelo baixo custo e maior velocidade de implantação, aproveitamento de ambientes aquáticos já disponíveis (lagos, açudes, represas, rios, etc.), manejo facilitado, maior controle da produção e o uma maior velocidade de retorno de capital, constituindo-se também de uma alternativa viável para geração de empregos. Neste sistema de cultivo a capacidade de produção pode chegar a 300 kg/m<sup>3</sup>/ciclo (KUBTIZA, 2000).

Atualmente na aquicultura, objetiva-se aumentar a produtividade de forma que garanta a rentabilidade do investimento. Para que este aumento ocorra é necessário intensificar os sistemas de produção, porém estes estariam susceptíveis a maiores incidências de doenças devido à deterioração do ambiente de cultivo e o consequente aumento nos fatores de estresse para os animais de cultivo (GATLIN III *et al.*, 2006). Em particular, a tilápia nilótica é uma das espécies mais utilizadas em cultivos intensivos, devido principalmente a sua alta tolerância a densidades elevadas, rápido crescimento e apresentar boa resistência a

enfermidades infecciosas. No entanto, patógenos e parasitos coexistem com as tilápias no ambiente de cultivo, esses por serem seres oportunistas ficam a espera de desequilíbrios no sistema (utilização das altas densidades de estocagem, estresses ocasionados pelos manejos diários, elevadas temperaturas, etc.), acarretando assim em um elevado índice de mortalidade e uma má qualidade no produto final, provocando um aumento no custo e conseqüente diminuição nos lucros, podendo até causar prejuízo total. Em tilapiculturas de sistema intensivo de produção septicemias causadas por *Streptococcus* e *Aeromonas* são mais frequentes (KUBTIZA, 2000; GARCIA, 2008).

Em decorrência disto, diversos produtos vêm sendo utilizados na aquicultura com a finalidade de prevenir ou até eliminar a ação desses agentes patógenos. Produtos como o antibiótico, que por apresentar rápida resposta no combate a uma doença bacteriana, não estão livres de tornar o efeito contrario do esperado, ou seja, podendo causar um aumento na virulência do patógeno com o passar das gerações (VERSCHUERE, *et al.*, 2000a).

O controle de doenças na aquicultura precisa de uma nova abordagem que seja tão efetiva, quanto ambientalmente seguro. O uso de bactérias benéficas (probióticos) para afastar patógenos através de processos naturais, vem demonstrando bons resultados, segundo estudos realizados (VERSCHUERE, *et al.*, 2000a). Devido estes e demais entraves na aquicultura, surge o interesse em desenvolver estratégias alternativas para controlar as doenças, dentre elas podemos citar a suplementação alimentar estratégica. Nestas estão inclusos os probióticos. (GATLIN III *et al.*, 2006).

O termo probiótico tem origem grega da união das palavras “pro” e “bios”, ou seja, “a favor da vida”, contrariando o significado da palavra antibiótico que significa “contra a vida” (COSTA, SOUZA, 2008).

A primeira definição apresentado a este termo foi proposto por LILLY & STILLWEL (1965 apud JATOBÁ, 2008, p.13) que dizia: “[...] substâncias secretadas por um protozoário que estimularam o crescimento de outros”. Anos mais tarde Parker (1974 apud FABREGAT, 2006, p.06) definiu probiótico como “[...] organismos e substâncias que contribuem para o balanço intestinal”. FULLER (1989 apud JATOBÁ, 2008, p.13) restringiu ainda mais o termo passando para “[...] suplemento alimentar de microrganismos vivos que afetam benéficamente o animal hospedeiro melhorando o equilíbrio da microflora intestinal”. Segundo VERSCHUERE *et al.* (2000) probióticos são microrganismos vivos que administrados no ambiente de cultivo beneficiam o organismo aquático de interesse diretamente em seu consumo e/ou aproveitamento de ração, como também seu sistema imunológico, melhorando sua microflora intestinal ou ambiente de cultivo. O órgão de

controle de alimentos e medicamentos dos EUA (Food and Drug Administration, FDA), atualmente define probióticos como uma fonte de microorganismos vivos que quando administrados em quantidades adequadas conferem um benefício à saúde do hospedeiro.

Na aquicultura vários microorganismos são utilizados como probiótico, podendo ser de forma individual (apenas um microorganismo) ou em combinação com outros microorganismos. Exemplo destes são as leveduras, bactérias Gram Negativa e bactérias Gram Positivas (MOURIÑO *et. al.* 2010).

As leveduras utilizadas como probiótico contribuem mais especificamente com efeitos de imunestimulação, como foi referenciado por REYES-BERRECIL, *et al.* (2008) na utilização de *D. hansenii* na dieta fornecida a juvenis de dourada (*Spaurus aurata L.*). Fato que ainda torna questionável o uso de levedura como probiótico é decorrente a este microorganismo provavelmente não permanecer vivos no trato intestinal dos animais (MOURIÑO *et. al.* 2010).

Representantes de bactérias Gram Negativas utilizadas como probiótico pode-se destacar *Pseudomonas sp.*, *Aeromonas sp.*, *V. harveyi*, *V. fluvialis*, *V. parahaemolyticus*, dentre outros. O receio na utilização deste tipo de bactéria é decorrente de seu histórico de microorganismos oportunistas que passaram por modificações genéticas para inibição de genes produtores de toxinas prejudiciais aos peixes. Porém vale ressaltar que estas bactérias quando usadas como probiótico podem a qualquer momento reativar o gene antes modificado tornando-se novamente patogêna ao animal que está hospedada ou ao ambiente de cultivo dos mesmos (MOURIÑO *et. al.* 2010).

As bactérias Gram Positivas são que possuem maior número de representantes quando se refere à utilização em probióticos. Exemplo destas pode citar: *Bacillus*, *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Aerococcus*, *Lactobacillus*, dentre outros. Entretanto vale ressaltar que as mesmas aqui apresentadas não são dominantes no intestino de organismos aquáticos (MOURIÑO *et. al.* 2010).

Efeitos benéficos no uso de *Bacillus* como probiótico procede de sua capacidade de reduzir a quantidade de patógenos presentes no ambiente de cultivo, diminuir as concentrações de nutrientes presentes no meio como um todo, inibir o crescimento de bactérias patogênicas por meio de produção de compostos antibacterianos e a capacidade de aumentar a imuno-competência dos animais quando atingidos por uma enfermidade. Outro ponto importante sobre o uso desta bactéria é decorrente sua capacidade de esporular, estas quando em ambientes inóspito se inativam voltando à atividade quando o meio externo se restabelecer, este fato facilita o trabalho com estes microorganismos devido os esporos

resistirem os processos de peletização na fabricação de ração como também podem ser facilmente produzidas através do processo de *spray-dryer* (MOURIÑO *et al.* 2010).

Segundo CARNEVALI *et al.* (2006); JATOBÁ *et al.* (2008) e VIEIRA *et al.* (2008), outra bactéria que ganha destaque para o uso como probiótico são os *Lactobacillus* por sua capacidade de colonizar o trato intestinal, alterando a dominância natural da microbiota intestinal e promovendo melhora no sistema imunológico dos animais.

O uso de probióticos na aquicultura é um tema muito recente, mas tem-se observado resultados promissores, principalmente no cultivo de larvas de peixes e moluscos. Entretanto o uso destes suplementos alimentares ainda não está bem esclarecido, por mais que não tenham maiores impactos ambientais e registro de uso, estes só desempenham resultados satisfatórios quando ofertados na quantidade exata e pelo período correto, que geralmente é muito curto (JENEY *et al.*, 1997). Além disso, segundo GARCIA (2008, p.08) “[...] a exigência do suplemento varia com inúmeros fatores, como idade do peixe, sistema de criação, composição da dieta e, principalmente com a condição de estresse (desafio) a que estão submetidos.”

LARA-FLORES *et al.* (2003) estudaram a utilização de levedura e um probiótico comercial na dieta de larvas de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e os dois aditivos melhoraram significativamente o crescimento em relação a uma dieta controle, embora o maior ganho de peso e conversão alimentar tenham sido obtido com a dieta suplementada com levedura.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho zootécnico da tilápia do Nilo, mediante a aplicação de probiótico comercial nas fases de alevinagem e recria e o efeito que o produto pode causar sobre as variáveis de Ganho de Peso, Conversão Alimentar (CA), Ganho de Peso Médio Diário (GPMD), sobrevivência e o grau de sanidade aparente.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Local de Pesquisa

Este estudo teve a pesquisa de campo realizada na fazenda do Sr. Carlos Alberto Lemos Filho, no açude Malcozinhado (Figura 1) na estrada da Coluna, povoado da Preoca do Município de Cascavel a aproximadamente 49 km da capital Fortaleza, no estado do Ceará.

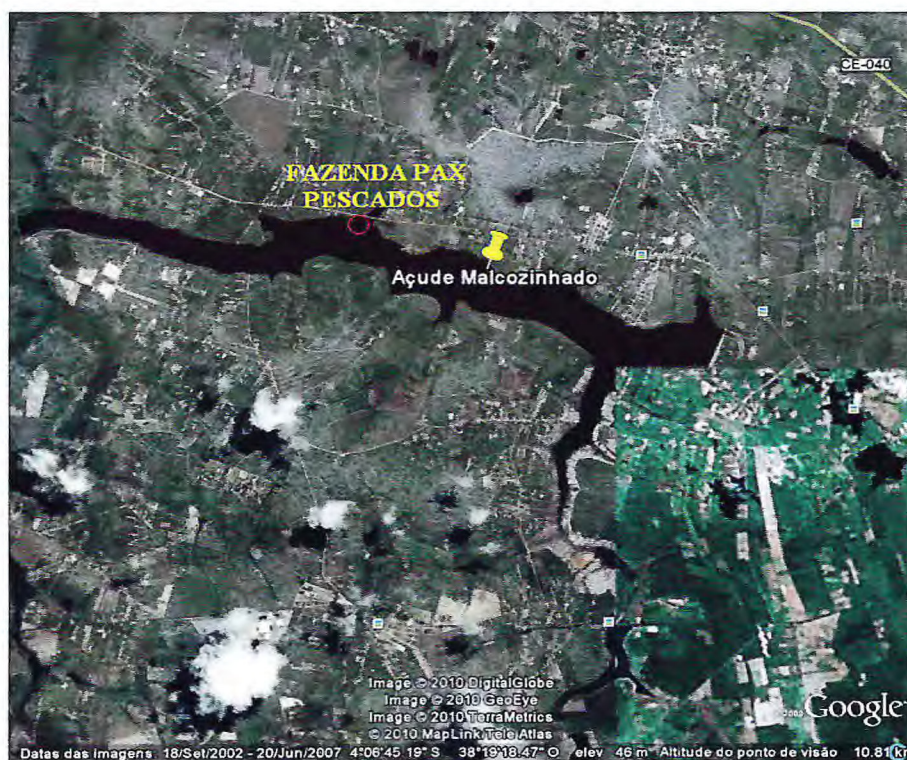


Figura 1 - Localização da Fazenda Pax Pescados no açude Malcozinhado, município de Cascavel-CE. Fonte: Google Heart

## 2.2 Composição do probiótico

O probiótico utilizado nesta pesquisa era composto por uma mistura de cepas a base de bactérias produtoras de ácido lático, leveduras, actinomicetos, fungos filamentosos e bactérias fotossintéticas do laboratório Aqua Viva Agropecuária Organikum Ltda.

## 2.3 Ativação do probiótico

Os procedimentos de campo começaram no final de agosto de 2009 com o processo de ativação do probiótico na fazenda. O material utilizado neste processo foi um recipiente de 200 l, livre de qualquer impureza química, água, melaço de cana e o probiótico comercial. Para a ativação do probiótico foi feita a diluição do inóculo em água e melaço nas proporções de 20 l de probiótico para 20 l de melaço e 160 l de água, resultando em 200 l de solução ativada. O probiótico utilizado segundo o laboratório de fabricação era constituído apenas de microrganismos não modificados geneticamente e não patogênicos provenientes do próprio meio ambiente. O composto do produto era todo a base de bactérias produtoras de ácido lático, leveduras, actinomicetos, fungos filamentosos e bactérias fotossintéticas.

Primeiramente diluiu-se a quantidade de melaço em um pouco de água e em seguida foi adicionado o restante da água, por último adicionou o probiótico e mexeu até homogeneizar a mistura, feito isto o recipiente foi tampado de modo a impedir a entrada de ar. Após o segundo dia observou-se a formação de gases no interior do recipiente ocasionando um abaulamento deste, sendo necessário à abertura da tampa para liberação do gás. Feito isso, o recipiente era novamente vedado (Figura 2).



Figura 2 – Recipiente de 200L com probiótico ativado.

Fonte: Arquivo pessoal.

Segundo o laboratório Aqua Viva Agropecuária Organikum Ltda. fornecedor do probiótico, era difícil prever quando a ativação estaria completa, pois esta dependia da temperatura ambiente, com isto fomos recomendados a aguardar um período de 07 (sete) dias como forma de garantia. O laboratório informou que depois de ativada, a solução teria validade de 06 (seis) meses.

Foi verificado que com o passar dos dias ocorria sedimentação do melaço e a solução mostrava-se rala, para garantir que a mistura fosse aplicada nas mesmas proporções sobre a ração o recipiente era aberto ao menos duas vezes na semana para que fosse homogeneizada novamente.



## 2.4 Os peixes

Os alevinos utilizados neste trabalho são da espécie de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), revertidos sexualmente para macho, originários da Fazenda Pia Marta – Itaitinga – CE.

Os alevinos com  $1,37 \pm 0,13$  g de peso médio e 40 dias de vida (Figura 3), foram distribuídos em 09 (nove) tanques-rede (TR) de  $4 \text{ m}^3$ , com bolsão de malha 4,0 mm, na densidade de 1.000 (um mil) indivíduos por TR.

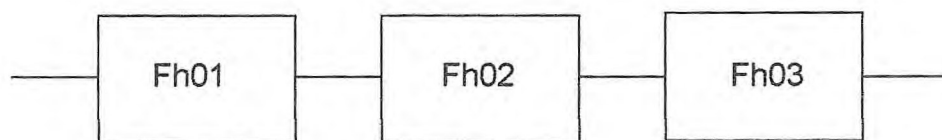


Figura 3 – Alevinos de tilápia do Nilo, (*Oreochromis niloticus*), com média de 1,37g de peso e 40 dias de vida. Fonte: Arquivo pessoal.

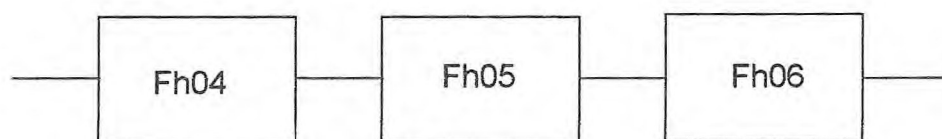
## 2.5 Cronograma de trabalho

O esquema experimental deste trabalho foi composto por três tratamentos, com peixes oriundos de um mesmo lote, sendo um grupo controle (GC), um com a inclusão de probiótico por 60 dias da fase da alevinagem (GA) e finalmente um com a inclusão de probiótico também por 60 dias da fase da recria (GR). Os tratamentos tiveram três repetições cada, recebendo porcentagens de probiótico recomendado pelo fabricante adicionado à ração comercial, como mostra o esquema a seguir:

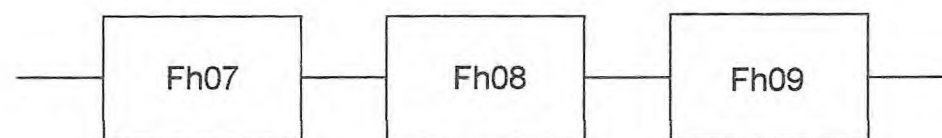
Tratamento GC: Controle em três repetições, sem adição de probiótico comercial em nenhuma das fases iniciando com 1,37g de peso médio;



Tratamento GA: Ração ofertada com probiótico comercial durante 60 dias somente na fase de alevinagem, com peixe iniciando 1,37g de peso médio;



Tratamento GR: Ração ofertada com probiótico comercial por 60 dias apenas na fase da recria, com peixe iniciando com 95g de peso médio;



Os tratamentos começaram após dois dias da chegada dos animais a fazenda, para amenizar o estresse sofrido pelos peixes durante o transporte no primeiro dia e durante o

manejo de distribuição dos mesmos nos respectivos tanques-rede que foi feito no dia seguinte de sua chegada.

Os tratamentos foram ofertados de acordo como indicado pela tabela de arraçamento da ração comercial (Tabela 1) utilizada, sujeito a correções de acordo com a resposta do peixe, sendo inicialmente ofertada em seis vezes ao dia, nos horários de 8, 10, 12:30, 13:30 e 15.

Tabela 1 – Tabela de arraçamento sugerido pela ração comercial utilizada.

PRODUTO	Granulometria (mm)	Fase de Cultivo	Peso inicial	Peso final	Semana Cultivo	Refeição Diária (% da biomassa)	Tratos por dia
Ração 40% PB	Moída	Alevinagem	0,5	2	1	18,0	6
			2	3,5	2	16,0	6
			3,5	5	3	16,0	6
Ração 40% PB	1,7 mm	Alevinagem	5	7	4	10,0	6
			7	12	5	8,0	6
			12	20	6	7,0	6
Ração 40% PB	2 a 4	Recria Inicial	20	30	7	6,0	5
			30	50	8	5,0	5
			50	75	9	5,0	5
			75	100	10	5,0	5
Ração 36% PB	4 a 6	Recria Final	100	115	11	4,5	4
			115	140	12	4,5	4
			140	170	13	4,0	4
			170	200	14	4,0	4
Ração 32% PB	6 a 8	Engorda e Terminação	200	240	15	4,0	4
			240	280	16	3,5	4
			280	325	17	3,5	4
			325	370	18	3,5	4
			370	420	19	3,0	4

Fonte: Ração comercial.

Na primeira semana os animais receberam ração em quantidades abaixo do recomendado pela tabela, devido este ser um período de adaptação dos animais ao novo ambiente de cultivo.

## 2.6 Inclusão do probiótico à ração

O calculo do probiótico foi feito por regra de três simples, seguindo o procedimento proposto pelo laboratório, que indicaram que 1 l de solução ativa deve ser destinado a 30 kg de ração comercial.

Meia hora antes de cada oferta da ração aos peixes, o probiótico era mensurado com o auxílio de uma proveta, precisão de 50 ml, para os três tratamentos do respectivo período de inclusão, e em seguida era borrifado sobre a ração com um borrifador manual (Figura 4).



Figura 4 – Proveta (50 ml) e pipeta (3 ml) utilizada para mensuração do probiótico e borrifador manual para distribuição uniforme do produto sobre a ração. Fonte: Arquivo pessoal.

## 2.7 Cronograma de aplicação do probiótico

Os períodos de inclusão de probiótico em suas respectivas repetições obedeceram ao seguinte cronograma:

Tabela 2 – Cronograma de inclusão do probiótico às respectivas repetições.

TR's - Probiótico	Período de inclusão	Alevinagem	Recria	Engorda	Início	Término
GC	0 dias	Não	Não	Não	--	--
GA	60 dias	Sim	Não	Não	04/09/2009	04/11/2009
GR	60 dias	Não	Sim	Não	04/11/2009	04/01/2010

## 2.8 Realização de biometrias e repicagens

Para o acompanhamento do desenvolvimento dos peixes e para fazer o ajuste da ração ofertada diariamente, foram realizadas biometrias mensais sempre pelo período da manhã. A primeira biometria, após o início dos tratamentos, foi realizada no dia 03 de outubro de 2009. Em decorrência da falta de estruturas especializadas para este procedimento de biometria, ele foi realizado em canoas, que ficavam amarradas uma em frente à tampa do tanque-rede e outra por trás do mesmo. A pessoa que estava na canoa por trás do tanque-rede era responsável em erguer o fundo do bolsão para que diminuísse a área de contenção dos peixes facilitando assim que as demais pessoas na canoa de frente a porta pudesse capturá-los com maior facilidade com o auxílio de um pulsa. Após a captura contava-se 10% da população de cada tanque-rede para dentro de uma sacola perfurada, possibilitando o escoamento da água, e com o auxílio de uma balança manual da marca Fishing Electronic Digital Fish Scale (Figura 5) os animais eram pesados e em seguida era feita a média individual de cada peixe por regra de três simples. Terminado o procedimento os animais retornavam a seu respectivo tanque-rede. No dia 31 do mesmo mês realizou-se o manejo de transferência dos alevinos para a malha de 16 mm, possibilitando uma melhor renovação de água no interior dos tanques-rede e conseqüente conforto aos animais em cultivo.

Nas demais biometrias que ocorreram nos dias 14 de novembro de 2009 e 06 de janeiro de 2010 foram utilizadas uma plataforma de manejo, o que facilitou o manuseio e garantiu menor estresse aos animais. Depois de içado através de cordas e polias o tanque-rede, os peixes eram capturados com um pulsar e contados para dentro de um isopor com água e sal iodado comercial para a posterior pesagem (Figura 6). O sal foi utilizado como medida profilática. Feito isto os animais eram devolvidos ao seu respectivo TR que em seguida era desatracado da plataforma. O peso médio de cada animal também era obtido por regra de três simples.

Com o passar dos dias houve a necessidade da realização de um procedimento de repicagem, o qual foi realizado no dia 05 de dezembro de 2009 para todos os tratamentos. Durante este método a densidade de estocagem foi reduzida para 500 peixes/TR. Este procedimento é comumente realizado nas pisciculturas em tanques-rede objetivando uma maior uniformidade do lote e conseqüentemente garantindo um maior conforto aos animais.

Para o procedimento de repicagem foi utilizada novamente a plataforma de manejo onde os TR's eram atracados e içados por cordas e polias. Os peixes eram retirados com o auxílio de um puça e despejados na mesa de seleção cuidadosamente onde eram contados e separados de acordo sua uniformidade para os novos tanques-rede na nova densidade de estocagem. Neste momento uma nova biometria era realizada nos animais selecionados para continuar na pesquisa, biometria esta feita como descrita anteriormente. No momento em que 500 peixes completavam o novo tanque-rede, que representaria o seu respectivo TR original, os demais peixes eram descartados.

Antes de qualquer manejo realizado, todos os peixes desta pesquisa passavam por um jejum de 24 horas por medida de segurança.



Figura 5 – Captura e contagem dos peixes da 1ª biometria. Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 6 – Pesagem dos peixes com a balança manual Shakespeare Fishing Electronic Digital Fish Scale da 1ª biometria. Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 7– Tanque-rede içado na plataforma de manejo para contagem dos peixes e consequente pesagem. Fonte: Arquivo pessoal.

Para controle de mortalidade nos tanques-rede, toda manhã, antes da primeira alimentação, era feito a coleta dos peixes mortos com o auxílio de um puça e anotado em uma tabela, no final de cada semana estes eram contabilizados para o novo cálculo de ração segundo a biomassa.

Foram realizadas observações de sintomas de enfermidades utilizando como referencia os trabalhos de IGUCHI *et al.*, 2003; KUBITZA 2000 e GARCIA 2008.

Para mensuração do oxigênio e temperatura utilizou-se o oxímetro OXI-CHECK Hanna F-HI 9147 (Figura 7), sempre nas quartas e sextas-feiras nos horários de 10 e 15.





Figura 8 – OXI-CHECK Hanna F-HI 9147. Fonte: Arquivo pessoal.

Para avaliação do desempenho zootécnico, ganho de peso, CA e GPMD utilizou-se o teste t-student ( $\alpha=5\%$ ) do programa computacional Bioestat 4.0 (AYRES *et al.*, 2005). Para dados de sobrevivência utilizou-se o programa Microsoft Office Excel<sup>®</sup> 2007.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados dos parâmetros físico-químicos da água estiveram na média de  $28,9 \pm 0,61$  °C para a temperatura da água às 10 horas e de  $28,8 \pm 0,58$  °C para a temperatura da água às 15 horas (Figura 9).

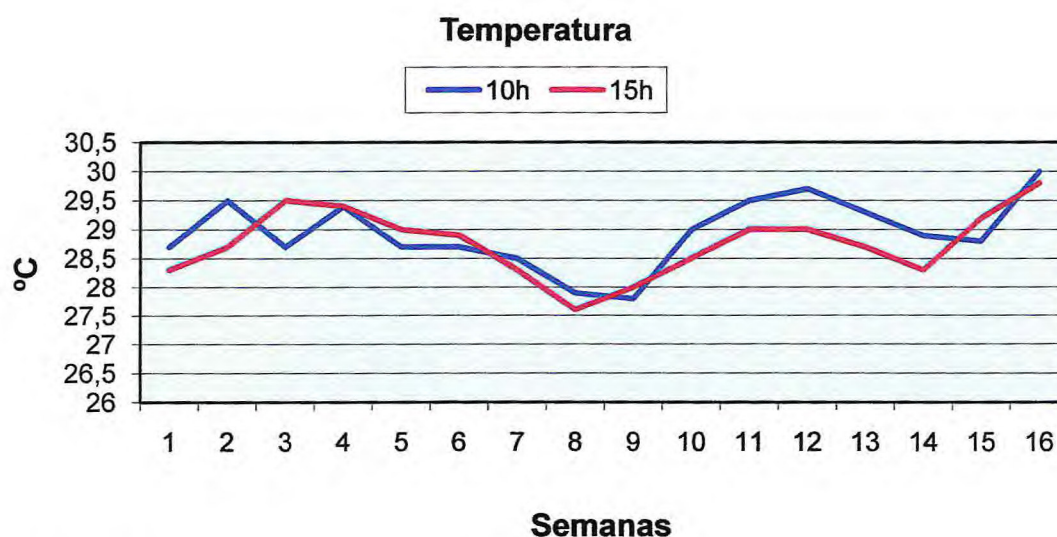


Figura 9 - Variação de temperatura às 10h e 15h.

Para o oxigênio foram encontradas as médias de  $4,6 \pm 0,77$  mg/l medido às 10 horas e de  $5,0 \pm 0,91$  mg/l às 15 horas (Figura 10). Segundo KUBITZA (2000), estes valores estão dentro do padrão de conforto para tilápia criada em cativeiro.

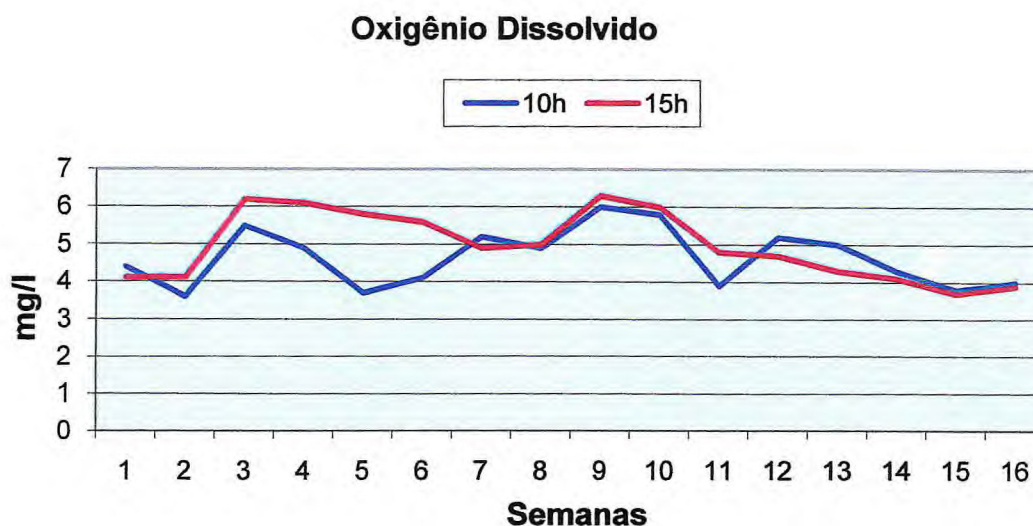


Figura 10 - Variação do oxigênio dissolvido às 10h e 15h.

Na primeira biometria realizada no dia 03 de dezembro de 2009, 30 dias após o início da pesquisa, obteve-se média de peso para o grupo controle (GC) de  $15,58 \pm 1,60$  g, que se apresentou numericamente inferior ao grupo de alevinagem (GA), que estava recebendo a adição de probiótico à ração, com  $16,21 \pm 0,83$  g de peso médio, porém os valores obtidos não apresentaram diferença estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ).

A conversão alimentar para este primeiro mês de pesquisa foi de  $1,31 \pm 0,13$  para GC onde se obteve um GPMD de  $0,47 \pm 0,05$  g/dia. Para GA sua CA obtida foi de  $1,28 \pm 0,07$  e um GPMD de  $0,49 \pm 0,03$  g/dia, observando-se que as variáveis obtidas para o tratamento com probiótico mostrou-se satisfatório quando comparado ao controle, porém também não se observa diferença estatisticamente significativa entre os valores dos tratamentos. Na avaliação da sobrevivência verificou-se que esta se apresentou maior para o tratamento controle (Tabela 3).

Tabela 3 – Resultados da biometria entre os Grupos C (GC) e Grupo A (GA) após 30 dias.

	GC <sup>1</sup>	GA <sup>2</sup>	P
Nº de peixes	926	903	-
Peso médio inicial(g)	1,37 ± 0,13 <sup>a</sup>	1,37 ± 0,13 <sup>a</sup>	0,00
Peso médio final(g)	15,58 ± 1,60 <sup>a</sup>	16,21 ± 0,83 <sup>a</sup>	0,2890
Biomassa inicial (kg)	1,36 ± 0,00 <sup>a</sup>	1,36 ± 0,00 <sup>a</sup>	0,00
Biomassa final (kg)	14,42 ± 1,37 <sup>a</sup>	14,63 ± 0,70 <sup>a</sup>	0,4112
GPMD <sup>3</sup> (g/dia)	0,47 ± 0,05 <sup>a</sup>	0,49 ± 0,03 <sup>a</sup>	0,2722
CA <sup>4</sup>	1,31 ± 0,13 <sup>a</sup>	1,28 ± 0,07 <sup>a</sup>	0,3722
Sobrevivência (%)	92,57 ± 1,12	90,27 ± 0,49	-

<sup>1</sup>Grupo sem inclusão de probiótico; <sup>2</sup>Grupo com inclusão de probiótico; <sup>3</sup>Ganho de peso médio diário;

<sup>4</sup>Conversão Alimentar; <sup>a</sup>Não houve diferença estatisticamente significativa (p>0,05).

Após o término do tratamento de GA com 60 dias de inclusão de probiótico a situação apresentou-se invertida, onde o GC (93,17 ± 6,98 g) mostrou-se numericamente superior ao GA (89,63 ± 4,90 g), mesmo continuando sem diferenças estatisticamente significativas. A conversão alimentar encontrado ao termino da aplicação do probiótico ao grupo de alevinagem foi de 1,18 : 1 e de 1,09 : 1 para GC, com os respectivos valores de GPMD de 2,39 g/dia e 2,52 g/dia, sendo ambas as variáveis também sem diferença estatisticamente significativa. A sobrevivência ao final destes 60 dias de tratamento persistiu maior para o grupo controle (Tabela 4).

Tabela 4 – Resultados da biometria entre os Grupos C (GC) e Grupo A (GA) após 60 dias.

	GC	GA	P
Nº de peixes	916	897	-
Peso médio inicial(g)	15,58 ± 1,60 <sup>a</sup>	16,21±0,83 <sup>a</sup>	0,2890
Peso médio final(g)	93,17 ± 6,98 <sup>a</sup>	89,63 ± 4,90 <sup>a</sup>	0,2560
Biomassa inicial (kg)	14,41 ± 1,37 <sup>a</sup>	14,63 ± 0,70 <sup>a</sup>	0,4112
Biomassa final (kg)	85,29 ± 5,98 <sup>a</sup>	80,38 ± 3,93 <sup>a</sup>	0,1501
GPMD (g/dia)	2,35 ± 0,17 <sup>a</sup>	2,23 ± 0,15 <sup>a</sup>	0,1955
CA	1,41 ± 0,09 <sup>a</sup>	1,53 ± 0,1 <sup>a</sup>	0,1074
Sobrevivência (%)	91,57 ± 0,90	89,7 ± 0,56	-

<sup>1</sup>Grupo sem inclusão de probiótico; <sup>2</sup>Grupo com inclusão de probiótico; <sup>3</sup>Ganho de peso médio diário;

<sup>4</sup>Conversão Alimentar; <sup>a</sup>Não houve diferença estatisticamente significativa (p>0,05).

Os resultados mostraram que os alevinos que receberam o tratamento com probiótico por 60 dias não apresentaram crescimento estatisticamente diferente dos alevinos do grupo controle (Figura 11).

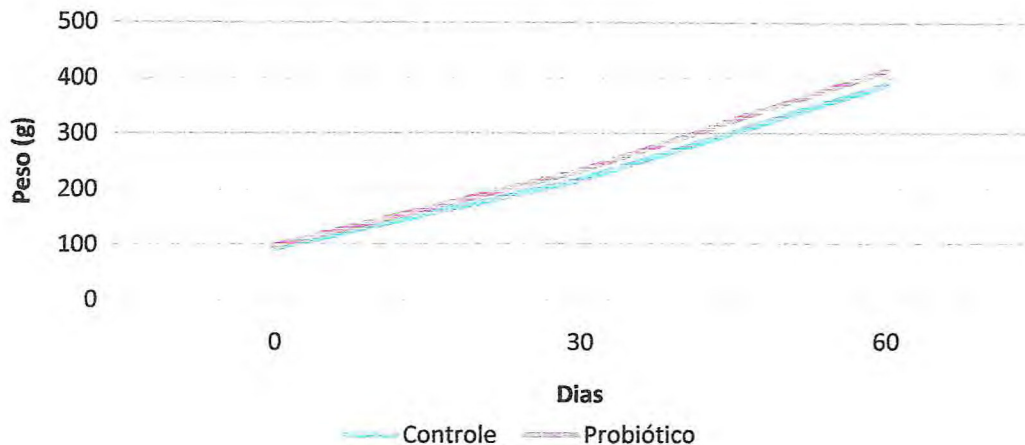


Figura 11 – Biometria comparativa entre GC, sem inclusão de probiótico, e GA após 60 dias de inclusão de probiótico.

MAKRIDIS *et al.*, (2000) também não obtiveram resultados significativos sobre os crescimento e sobrevivência, quando da adição de duas cepas de bactérias (4:44 e PB52) durante a larvicultura do turbot (*Scophthalmus maximus*). MEURER (2005) utilizando a levedura (*Saccharomyces cerevisiae*) como probiótico para as fases iniciais do cultivo da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) observou que o tratamento não apresentou resultado satisfatório com relação ao ganho de peso e sobrevivência quando comparada ao controle.

Contrariando estes resultados, foi visto que os valores de ganho de peso e eficiência alimentar encontrado por LARA-FLORES *et al.* (2002) foram superiores em tratamentos utilizando *S. cerevisiae* na dose de 0,1% por 63 dias em tilápia nilótica em relação ao tratamento controle.

O grupo destinado a receber o probiótico, também por 60 dias, na fase de recria (GR), iniciou o tratamento peso médio de  $97,57 \pm 15,33\text{g}$ , enquanto os animais do grupo controle (GC) apresentavam-se com  $93,17 \pm 6,98\text{g}$ . Na biometria realizada com 30 dias de inclusão de probiótico ao grupo da recria, os animais apresentaram média de peso de  $233,03 \pm 10,37\text{g}$ , mostrando-se numericamente superior em relação ao controle com a média de  $216,32$

$\pm 9,16\text{g}$ , porém esta superioridade numérica de peso do lote GR não foi demonstrada com diferenças estatisticamente significativas sobre o lote GC (Tabela 5).

As respectivas CA e GPMD encontrados para o primeiro mês de inclusão do probiótico na fase da recria foram  $1,11 \pm 0,03 : 1$  com um ganho de peso médio diário de  $5,06 \pm 0,14\text{g/dia}$  para GC e  $1,02 \pm 0,05 : 1$  com crescimento médio de  $6,16 \pm 0,24\text{ g/dia}$  para GR. Tais resultados ao serem analisados estatisticamente mostraram que o tratamento com probiótico teve uma diferença estatisticamente significativa sobre o controle, na avaliação da sobrevivência entre os tratamento verificou-se que GC e GR praticamente equipararam-se (Tabela 5).

Tabela 5 – Resultados da biometria entre os Grupos C (GC) e Grupo R (GR) após 30 dias

	GC	GR	p
Nº de peixes	896	887	-
Peso médio inicial(g)	$93,17 \pm 6,98^a$	$97,57 \pm 15,33^a$	0,3373
Peso médio final(g)	$216,32 \pm 9,16^a$	$233,03 \pm 10,37^a$	0,0523
Biomassa inicial (kg)	$85,29 \pm 5,98^a$	$88,00 \pm 12,79^a$	0,3782
Biomassa final (kg)	$193,66 \pm 7,02^a$	$206,57 \pm 7,68^{ab}$	0,0491
GPMD (g/dia)	$5,60 \pm 0,14^a$	$6,16 \pm 0,24^{ab}$	0,0131
CA	$1,11 \pm 0,03^a$	$1,02 \pm 0,05^{ab}$	0,0343
Sobrevivência (%)	$89,63 \pm 0,57$	$88,67 \pm 1,17$	-

<sup>1</sup>Grupo sem inclusão de probiótico; <sup>2</sup>Grupo com inclusão de probiótico; <sup>3</sup>Ganho de peso médio diário;

<sup>4</sup>Conversão Alimentar; <sup>a</sup>Não houve diferença estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ); <sup>ab</sup>Houve diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

Após os 60 dias de inclusão do produto à ração ofertada ao grupo da recria, obteve-se uma média de peso para GR de  $413,28 \pm 1,32\text{ g}$ , enquanto que para GC obteve-se média de  $387,60 \pm 56,02$  (Tabela 6). Estes resultados mostraram um acréscimo de peso de 7,19% para o uso do probiótico neste ciclo de produção, mesmo não havendo diferença estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ) (Figura 12). Neste manejo verificou-se um FCA para o segundo mês de inclusão de probiótico ao lote da recria foi de  $1,72 \pm 0,11 : 1$  com crescimento médio diário de  $5,46 \pm 0,36\text{ g/dia}$  e para GC obteve-se  $1,80 \pm 0,72 : 1$  de FCA e  $5,19 \pm 1,47\text{ g/dia}$  de GPMD, porém nenhuma diferença estatisticamente significativa foi observada. Outro ponto importante a se considerar foi à uniformidade encontrada em (GR) quando comparada a GC neste período.

Tabela 6 – Resultados da biometria entre os Grupos C (GC) e Grupo R (GR) após 60 dias

	GC	GR	p
Nº de peixes	463	448	-
Peso médio inicial(g)	216,32 ± 9,16 <sup>a</sup>	233,03 ± 10,37 <sup>a</sup>	0,0523
Peso médio final(g)	387,60 ± 56,02 <sup>a</sup>	413,28 ± 1,32 <sup>a</sup>	0,2555
Biomassa inicial (kg)	108,16 ± 4,58 <sup>a</sup>	116,51 ± 5,18 <sup>a</sup>	0,0524
Biomassa final (kg)	179,56 ± 26,96 <sup>a</sup>	185,15 ± 2,28 <sup>a</sup>	0,3775
GPMD (g/dia)	5,19 ± 1,47 <sup>a</sup>	5,46 ± 0,36 <sup>a</sup>	0,3849
CA	1,80 ± 0,72 <sup>a</sup>	1,72 ± 0,11 <sup>a</sup>	0,4330
Sobrevivência (%)	92,60 ± 0,60	89,60 ± 1,25	-

<sup>1</sup>Grupo sem inclusão de probiótico; <sup>2</sup>Grupo com inclusão de probiótico; <sup>3</sup>Ganho de peso médio diário; <sup>4</sup>Conversão Alimentar; <sup>a</sup>Não houve diferença estatisticamente significativa (p>0,05).

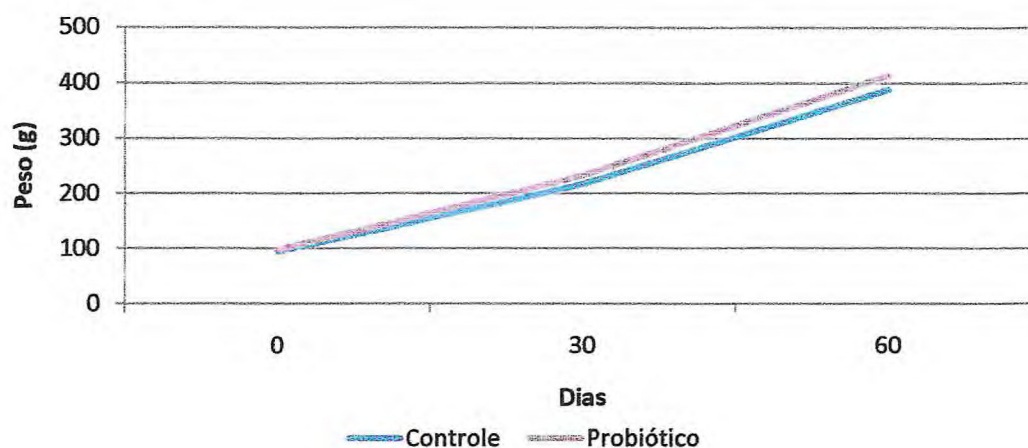


Figura 12- – Biometria comparativa entre GC, sem inclusão de probiótico e GR, com 0 e 60 dias de inclusão.

No dia da biometria realizada após 30 dias de inclusão do probiótico ao grupo da recria foi realizada a repicagem de todos os tanques-rede envolvidos na pesquisa a fim de reduzir a densidade de estocagem por TR. Neste manejo, os peixes foram dividido em dois tamanhos e os maiores continuaram no projeto de pesquisa, agora estocados na densidade de 500 peixes/TR (Figura 13). Pode-se verificar na Tabela 06 que os níveis de sobrevivência aumentaram, tendo isto ocorrido em decorrência a realização do manejo de repicagem onde as quantidades de peixes por tanque-rede foram restabelecidas.



Figura 13 – Manejo de repicagem. Fonte: Arquivo pessoal.

Fato que chamou a atenção no procedimento da repicagem foi à quantidade de peixe por TR. Houve casos onde faltaram 200 peixes a mais do que estava previsto. Isto pode está relacionado provavelmente pela predação por pássaros que se alimentam de peixes como por exemplo, a garça, muito presente na região.

Foi verificado que a suplementação da dieta com probiótico para o grupo da recria mostrou-se com uma diferença estatisticamente significativa ao se comparar ao grupo controle na análise das variáveis CA e GPMD, explicando a tendência de melhora no peso final para o grupo que estava recebendo a suplementação após 30 dias (Tabela 6).

Ao término do tratamento com 60 dias de inclusão os resultados demonstraram-se novamente sem diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos, sugerindo o uso do probiótico mais concentrado sobre a ração, com um tempo de inclusão mais exato ou que o produto já venha incluso nas concentrações ideais na própria ração ofertada, facilitando os manejos diários da fazenda.

Em estudo comparando a suplementação de diferentes leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*, *Phaffia rhodozyma*, levedura experimental-HPPR1 e  $\beta$ -glucano) em juvenis de *Litopenaeus vannamei*, SCHOLZ *et al.* (1999) verificaram que não houve diferença no peso



final dos animais dos diferentes tratamentos. GRAEFFI (2006) estudando a influência do probiótico no crescimento das carpas comum (*Cyprinus carpio L, 1758*) na fase de recria observou que a inclusão do probiótico comercial à ração não propiciou melhoras sobre o ganho de peso e conversão alimentar, porém obteve uma sobrevivência de 100%.

Em ensaio com carpas juvenis, CULJAK *et al.* (2004) descreveram que a adição de 0,6% de mananoligossacarídeo na dieta durante 46 dias resultou em aumento significativo no crescimento dos peixes, melhora na absorção de proteína e na sobrevivência, quando comparadas ao grupo controle, que não recebeu a suplementação. HISANO (2007) avaliou o desempenho produtivo de alevinos de tilápia-do-nilo alimentados com levedura e derivados obtendo que os tratamento que incluíam leveduras e seus derivados mostram-se satisfatória para o ganho de peso e conversão alimentar nas diferentes porcentagens de inclusão. Em experimento comparando dois tipos de levedura, íntegra e parcialmente autolisada, LI & GATLIN (2004) observaram que, após sete semanas de período experimental, os peixes alimentados com esses produtos, em níveis de 1 e 2% geralmente apresentaram maior ganho de peso em relação à ração basal e os peixes que receberam ração com levedura autolisada apresentaram tendência de maior ganho de peso.

### 3.1 Sinais clínicos

O sistema de criação em tanques-rede é caracterizado como super-intensivo, destacando-se pela alta densidade de estocagem, elevada carga orgânica, má qualidade de água, e desequilíbrio nutricional, fatores estes que reduzem a resposta imune dos peixes, fato que contribui significativamente para o estresse (IGUCHI *et al.*, 2003; KUBITZA 2000).

No presente trabalho observaram-se exemplares com sinais clínicos característicos de infestação por *Streptococcus* e *Aeromonas* no grupo controle em estágio mais avançado no decorrer da pesquisa, sintomatologias como opacidade da córnea (Figura 13), hemorragias na base das nadadeiras (Figura 14), exoftalmia (Figura 15) e cansaço aparente. Os grupos que receberam o probiótico por 60 dias GA e GR enquanto estavam sobre o efeito do produto a incidência destas sintomatologias foram inexpressivas (Figura 16) ao comparar-se com o grupo controle, porém após o período de aplicação os sintomas se manifestaram, evidenciando que mesmo o probiótico não agindo como um promotor de crescimento, este teve uma expressividade sobre a sanidade aparente dos animais cultivados.

Bactérias oportunistas se beneficiam com a situação de estresse a qual se encontra o peixe, dentre elas destacam-se os gêneros *Streptococcus* e *Aeromonas*, causadores de consideráveis perdas nesse tipo de cultivo. Sinais clínicos normalmente apresentados por este tipo de infestação são: corpo escurecido, comportamento letárgico, natação errática, em sentido espiralado, devido à inflamação da meninge cerebral. Pode ser observada hemorragias difusa na pele, ao redor da boca e do anus, na base das nadadeiras e no opérculo. Em estágios mais avançados da infecção, os olhos podem estar saltados uni ou bilateralmente (exoftalmia), opacidade na córnea e apresentando uma inflamação granulomatosa bastante severa. (KUBITZA 2000) e (GARCIA 2008).



Figura 14 – Córnea opaca, característica peculiar de infestação por *Streptococcus*.

Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 15 – Hemorragia difusa, sintomatologia comum causada por *Aeromonas*. Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 16 - Comparação entre peixe com exofitalmia(em vermelho) e peixe saudável. Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 17 – Peixe saudável e com baixo nível de estresse aparente. Fonte: Arquivo pessoal.

## CONCLUSÕES

1. Os dados obtidos neste trabalho mostraram que a aplicação de probiótico para tilápia cultivada em tanques-rede pode gerar diferentes resultados. Na fase de alevinagem, o produto não interferiu para um melhor desenvolvimento corpóreo do peixe após 60 dias de inclusão do produto à ração administrada.

2. Para os peixes do grupo que recebeu o probiótico na fase de recria, foi observada uma diferença estatisticamente significativa nas variáveis: conversão alimentar e ganho de peso médio diário. Este resultado mostra uma tendência de melhor peso final do grupo que estava recebendo o probiótico após 30 dias, tendência esta que foi revertida após 60 dias.

3. Em ambos os grupos foi observado que o probiótico agiu mais expressivamente na sanidade aparente dos animais durante o período de aplicação, proporcionando um maior conforto e menor estresse aparente durante os manejos realizados, melhorando assim a qualidade do cultivo.

4. Após o término da aplicação do produto foram observados sinais clínicos de infestações bacterianas.

5. Mais estudos deverão ser realizados para a obtenção dos dados totais da inclusão do probiótico até o final do ciclo de produção em busca do melhor período de inclusão, significância sobre os resultados e o consequente custo benefício sobre o uso do produto na produção de tilápias em tanques-rede.

## REFERÊNCIAS

- AYRES, M.; AYRES, M.JR.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. A. Bioestat. Versão 4.0, Sociedade civil Mamirauá; MCT-CNPq, Belém, Pará, Brasil, 2005.
- CARNEVALI, O.; VIVO, L.; SULPIZIO, R.; GIOACCHINI, G.; OLIVOTTO, I.; SILVI, S.; CRESCI, A. Growth improvement by probiotic in European sea bass juveniles (*Dicentrarchus labrax*, L.), with particular attention to IGF-1, myostatin and cortisol gene expression. *Aquaculture*. vol. 258, p. 430-438. 2006.
- COSTA, R. A.; SOUZA, R. L. M. **Efeitos da inclusão de probióticos em dietas na imunidade de peixes**. Relatório apresentado na Disciplina de Patologia de Organismos Marinhos e Estuarinos, Instituto de Ciências Do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.
- CULJAK, V.; BOGUT, I.; HAS-SCHÖN, E.; MILAKOVIC', Z.; CANECKI, K. Influence of mananoligosaccharides supplementation on juvenile carp (*Cyprinus carpio*) in cage farming. *Krmiva*. v.46, n°.1, p.25-29, 2004.)
- FABREGAT, T. E. H. P. **Utilização do prebiótico flavofeed® como suplemento dietário para juvenis de tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus***. 2006, 42f. Dissertação (Mestrado em Aqüicultura) - Centro de Aqüicultura da Unesp, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION(FAO). **The state of world fisheries and aquaculture 2008**. Rome: FAO, 2009. 176p. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/009/A0699s/A0699s00.htm>>. Acesso em: 26 de mai 2010.
- FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA). **Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food**. Disponível em: <<http://www.fda.gov/ohrms/dockets/DOCKETS/95s0316/95s-0316-rpt0282-Tab-03-Ref-19-Joint-FAOWHO-vol219.pdf>>. Acessado em 27 de mai 2010.
- GATLIN III, D.M.; LI, P.; WANG, X.; BURR, G.S.; CASTILLE, F.; LAWRENCE, A.L. Potential application of probiotics in aquaculture. En: Avances en Nutrición Acuícola VIII. VIII Simposium Internacional de Nutrición Acuícola. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, México. p.371-376, 2006. CITADO NA PAGINA 372

GARCIA, F. **Suplementação alimentar com  $\beta$ -glucano e mananoligossacarídeo para tilápias do Nilo em tanques-rede**. 2008, 120f. Tese (Doutorado em Aquicultura) - Centro de Aquicultura da Unesp, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.

GRAEFF, A.; MONDARDO, M.; Influência do probiótico no crescimento das carpas comum (*Cyprinus carpio* L., 1758) na fase de recria - Influence of the probiotic in growth of common carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) in fase to create again. **Revista Electrónica de Veterinaria REDVET**, vol. VII, nº 11, Noviembre, 2006.

HISANO, H.; NARVÁEZ-SOLARTE, W. V.; BARROS, M. M.; PEZZATO, L. E. Desempenho produtivo de alevinos de tilápia-do-nilo alimentados com levedura e derivados. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.42, n.7, p.1035-1042, jul. 2007.

IGUCHI, K.; OGAWA, K.; NAGAE, M.; ITO, F. The influence of rearing density on stress response and disease susceptibility of ayu (*Plecoglossus altivelis*). **Aquaculture**, v.202, p.515-523, 2003.)

JATOBÁ, A.; VIEIRA, F. N.; BUGLIONE NETO, C.; SILVA, B. C.; MOURIÑO, J. L. P.; JERÔNIMO, G. T.; DOTTA, G.; MARTINS, M. L. Utilização de bactérias ácido-lácticas isoladas do trato intestinal de tilapia-do-nilo como probiótico. **Pesquisa agropecuaria brasileira**, Brasília, v.43, n.9, p.1201-1207, set. 2008.

JENEY, G.; GALEOTTI, M.; VOLPATTI, D.; JENEY, Z.; ANDERSON, D.P. Prevention of stress in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fed diets containing different doses of glucan. **Aquaculture**, v.154, p.1-15, 1997.

KUBTIZA, F. **Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial**. Jundiaí: F. Kubtiza, 2000. 289 p.

LARA-FLORES M., OLVERA-NOVOA M.A., GUZMÁN-MÉNDEZ B.E., LÓPEZ-MADRID W., Use of the bacteria *Streptococcus faecium* and *Lactobacillus acidophilus*, and the yeast *Saccharomyces cerevisiae* as growth promoters in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Aquaculture**, 2002, v. 216, p - 193-201.

LARA-FLORES, M.; OLVERA-NOVOA, M. A.; GUZMÁN-MENDEZ, B. E.; LÓPEZ-MADRID, W. Use of the bacteria *Streptococcus faecium* and *Lactobacillus acidophilus*, and the yeast *Saccharomyces cerevisiae* as growth promoters in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Aquaculture**, Amsterdam, v. 216, p. 193-201, 2003.

LI, P.; GATLIN III, D. M. Dietary brewers yeast and the prebiotic GrobiotickAE influence growth performance, immune responses and resistance of hybrid striped

bass (*Morone chrysops*\_ *M. saxatilis*) to *Streptococcus iniae* infection. **Aquaculture**, v. 231, p. 445–456, 2004.

MAKRIDIS, P.; FJELLHEIM, A. J.; SKJERMO, J.; VADSTEIN, O. Colonization of the gut in first feeding turbot by bacterial strains added to the water or bioencapsulated in rotifers. **Aquaculture International**, vol. 8, p. 367–380, 2000.

MEURER, F. **Levedura (*Saccharomyces cerevisiae*) como probiótico para as fases iniciais do cultivo da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)**. 2005, 85 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2005.

MOURIÑO, J. L. P.; JATOBÁ, A.; SILVA, B. C.; VIEIRA, F. N. Utilização de probióticos na aqüicultura. **Panorama da aqüicultura**, Rio de Janeiro, vol. 20, nº 117, p.52-59, jan./fev., 2010.

REYES-BECERRIL, M.; SALINAS, I.; CUESTA, A.; MESEGUER, J.; TOVAR-RAMIREZ, D.; ASCENCIO-VALLE, F.; Angeles Esteban, M. Oral delivery of live yeast *Debaryomyces hansenii* modulates the main innate immune parameters and the expression of immune-relevant genes in the gilthead seabream (*Sparus aurata* L.). **Fish & Shellfish Immunology**. v 25, p. 731-739, 2008.

SCHOLZ, U.; GARCIA-DIAZ, G.; RICQUE, D.; CRUZ SUAREZ, L.E.; VARGAS-ALBORES F.; LATCHFORD J. Enhancement of vibriosis resistance in juvenile *Penaeus vannamei* by supplementation of diets with different yeasts products. **Aquaculture**, v.176, p.271-283, 1999.

SILVA, J. W. B. **Tilápias Biologia e Cultivo. Evolução, situação atual e perspectivas da tilapicultura no Nordeste brasileiro**. Fortaleza: Edições UFC, 2009. 326 p.

VERSCHUERE, L.; ROMBAUT, G.; SORGELOOS, P.; VERSTRAETE, W. Probiotic Bacteria as Biological Control Agents in Aquaculture. **Microbiology and Molecular Biology Reviews**. V.64, p. 655-671. 2000.

VIEIRA, F. N.; BUGLIONE NETO, C. C.; MOURIÑO, J. L. P.; JATOBÁ, A.; RAMIREZ, C.; MARTINS, M. L.; BARRACCO, M. A. A. M.; VINATEA, L. A. Time-related action of *Lactobacillus plantarum* in the bacterial microbiota of shrimp digestive tract and its action as immunostimulant. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.43, n.6, p.763-769, jun. 2008.