

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**  
**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ECONOMIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM AGRONEGÓCIOS**  
**MESTRADO EM AGRONEGÓCIOS**

**IMPLANTAÇÃO DE PROGRAMA SANITÁRIO EM FASE INICIAL DE  
CRIAÇÃO DE TILÁPIAS (*Oreochromis niloticus*): UMA ANÁLISE  
COMPARATIVA PARA AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÔMICA**

**ALESSANDRA CANUTO DA COSTA PORTO**

**DOURADOS/MS**  
**2017**

**ALESSANDRA CANUTO DA COSTA PORTO**

**IMPLANTAÇÃO DE PROGRAMA SANITÁRIO EM FASE INICIAL DE  
CRIAÇÃO DE TILÁPIAS (*Oreochromis niloticus*): UMA ANÁLISE  
COMPARATIVA PARA AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÔMICA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados – Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia, para obtenção do Título de Mestre em Agronegócios.

**ORIENTADORA:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Juliana Rosa Carrijo Mauad

**CO-ORIENTADOR:** Prof. Dr. Omar Jorge Sabbag

**DOURADOS – MS**

**2017**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**  
**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ECONOMIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM AGRONEGÓCIOS**  
**MESTRADO EM AGRONEGÓCIOS**

**ALESSANDRA CANUTO DA COSTA PORTO**

**IMPLANTAÇÃO DE PROGRAMA SANITÁRIO EM FASE INICIAL DE  
CRIAÇÃO DE TILÁPIAS (*Oreochromis niloticus*) UMA ANÁLISE  
COMPARATIVA PARA AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÔMICA**

**BANCA EXAMINADORA**

**ORIENTADORA: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Juliana Rosa Carrijo Mauad – UFGD**  
**Prof. Dra. Claucia Aparecida Honorato da Silva – UFGD**  
**Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Luciana Ferreira da Silva – UEMS**

**Agosto de 2017**

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).**

P839i Porto, Alessandra Canuto da Costa.  
Implantação de programa em fase inicial de criação de tilápias (*Oreochromis niloticus*): uma análise comparativa para avaliação da viabilidade econômica. / Alessandra Canuto da Costa Porto. – Dourados, MS: UFGD, 2017.  
57f.

Orientadora: Prof. Dra. Juliana Rosa Carrijo Mauad.  
Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Universidade Federal da Grande Dourados.

1. Aquicultura. 2. Piscicultura. 3. Viabilidade econômica.  
4. Alevinos. 5. Agronegócios. I. Título.

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD.**

**©Todos os direitos reservados. Permitido a publicação parcial desde que citada a fonte.**

**ALESSANDRA CANUTO DA COSTA PORTO**

**IMPLANTAÇÃO DE PROGRAMA SANITÁRIO EM FASE INICIAL DE  
CRIAÇÃO DE TILÁPIAS (*Oreochromis niloticus*): UMA ANÁLISE  
COMPARATIVA PARA AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÔMICA**

Esta dissertação foi julgada e aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Agronegócios com área de Concentração em Agronegócios e Desenvolvimento no Programa de Pós-Graduação em Agronegócios da Universidade Federal de Grande Dourados.

Dourados (MS), \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

Profº. Drº. Clandio Favarini Ruviaro  
Coordenador do Programa

**Banca Examinadora:**

---

Profª. Drª. Juliana Rosa Carrijo Mauad, (Orientadora)  
Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD

---

Profª. Drª. Claucia Aparecida Honorato da Silva  
Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD

---

Profª. Drª. Luciana Ferreira da Silva  
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS

## DEDICATÓRIA

*À toda minha família, por ser meu refúgio em todos os momentos, principalmente nos de aflição.*

*Especialmente a minha filha Maria Alice, presente de Deus neste período de estudos.*

*À minha mãe, Ana Maria, por todo o amor, apoio e incentivo concebido.*

*E a minha irmã, Juliana, por todo o carinho e apoio.*

*À Meu esposo, Gesian Porto, por todo amor, compreensão a mim dedicados.*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pelo dom da vida, da sabedoria e todas as bênçãos concedidas. Sou grata também a Maria, mães das mães por nos proteger sempre.

Gratidão a minha mãezinha, Ana Maria, por tudo que eu sou hoje, por todo seu amor incondicional e por todo incentivo. Ao meu pai, Luiz, e minha irmã Juliana por todo amor e apoio. Ao meu esposo, Gesian, por todo amor e cumplicidade. Agradeço principalmente a minha filha, Maria Alice, por ser meu motivo para continuar todos os dias. Enfim, obrigada família por todas palavras positivas, pelo incentivo, paciência e muitas vezes até broncas, amo vocês.

Agradeço a minha orientadora, Juliana Carrijo, pois foi muito mais do que isso nos últimos anos, foi amiga, irmã, mãe, psicóloga, por todas palavras de motivação, puxões de orelha e por acreditar, lembrando-me sempre da minha capacidade.

Ao professor co-orientador Omar por toda sua contribuição e compreensão.

A *AAT international* pela parceria e fornecimento das informações, em especial a Jessica, gerente de produção, pela disponibilidade, paciência e motivação.

Ao professor coordenador Clandio por todos os seus ensinamentos e por acalmar-me, transmitindo sua tranquilidade e serenidade em todos os momentos.

Ao Santiago Pádua, pela parceria.

Agradeço aos amigos que cultivei através do programa, por todo companheirismo.

À Universidade Federal da Grande Dourados, por meio do Programa de Pós Graduação em Agronegócios, por todo apoio e estrutura proporcionada, assim como a todos os professores que contribuíram para minha formação e crescimento, através do compartilhamento dos seus conhecimentos;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo suporte financeiro sob a forma de concessão de bolsa de Mestrado.

Serei eternamente grata!

## RESUMO

A aquicultura tem se tornado um setor do Agronegócio que tem demonstrado uma representatividade significativa, principalmente nos últimos anos. Dentro da aquicultura, destaca-se a piscicultura como a maior contribuinte deste setor, estando presente na maior parte do mundo e em 27 Estados do Brasil. A principal espécie que contribui constantemente para este crescimento é a Tilápia, que por possuir suas peculiaridades, domina a preferência dos produtores e consumidores. Para alavancar a produção, como qualquer outra atividade econômica, um acompanhamento e organização financeira se faz necessária, assim como investimentos sanitários e tecnológicos são fundamentais para manter o equilíbrio na criação. Estes acompanhamentos são ainda mais necessários e importantes na fase inicial da criação (alevinos e juvenis), pois os mesmos estão mais susceptíveis a doenças e estão na base da cadeia produtiva. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade da implantação de um programa sanitário em fase inicial em criação de Tilápias, considerando receita bruta (RB), os resultados operacionais (RO), o índice de lucratividade (IL), durante os anos de 2014, 2015 e 2016, na propriedade *AAT International* em Paulo Afonso no Estado da Bahia, bem como contextualizar a aquicultura nacional e mundial. Para a implantação deste programa, realizou-se uma análise comparativa de antes e após a implantação e para o panorama da aquicultura buscou-se fazer uma pesquisa descritiva, consultando as principais base de dados. Logo, pode-se considerar que as atividades desenvolvidas neste período, após serem comparadas, atestaram a viabilidade econômica da implantação do programa sanitário. Bem como o panorama mostrou a evolução significativa do setor piscícola no Brasil e mundialmente.

**Palavras-chave:** Aquicultura; Piscicultura; Viabilidade econômica; Alevinos; Agronegócios.

## ABSTRACT

Aquaculture has become an agribusiness sector that has shown a significant representation, especially in recent years. Within aquaculture, fish farming stands out as the largest contributor to this sector, being present in most of the world and in 27 States of Brazil. The main species that contributes constantly to this growth is Tilapia, which, because of its peculiarities, dominates the preference of producers and consumers. To leverage production, like any other economic activity, monitoring and financial organization is necessary, as well as health and technological investments are fundamental to maintain the balance in the creation. These monitoring are even more necessary and important in the early stages of breeding (fingerlings and juveniles) because they are more susceptible to diseases and are at the base of the production chain. The objective of this study was to evaluate the viability of the implementation of an initial sanitary program in the creation of Tilapia, considering gross revenue (RB), operational results (RO), profitability index (IL) during 2014 , 2015 and 2016, at the AAT International property in Paulo Afonso in the State of Bahia, as well as to contextualize the national and world aquaculture. For the implementation of this program, a comparative analysis was carried out before and after this implementation and for the aquaculture landscape, a descriptive research was carried out, consulting the main databases. Therefore, it can be considered that the activities developed in this period, after being compared, attest to the economic feasibility of implementing the health program. As well as the panorama showed the significant evolution of the fish industry in Brazil and worldwide.

**Key words:** Aquaculture; Fish farming; Economic viability; Fingerlings; Agribusiness.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**FAO** – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e para a Agricultura

**IBAMA** – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

**IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**IMASUL** – Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul

**MAPA** – Ministério da Pesca e Aquicultura

**MDIC** – Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços

**MPA** – Ministério da Pesca e Aquicultura

**MSPEIXE** – Cooperativa (instituição não governamental)

**ONU** – Organização das Nações Unidas

**SEMAC** – Secretaria de Estado do Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Aquicultura mundial.....	18
<b>Figura 2:</b> A evolução da produção de pescado no Brasil. ....	19
<b>Figura 3:</b> Evolução da produção de pescado em Mato Grosso do Sul. ....	20
<b>Figura 4:</b> Desempenho das exportações de Pescado do Brasil: Volume em mil toneladas entre os anos 2003 a 2014. ....	21
<b>Figura 5:</b> Produção Nacional de alevinos .....	22
<b>Figura 6:</b> Mapa do Estado da Bahia - Brasil.....	35
<b>Figura 7:</b> Mapa do município de Paulo Afonso na Bahia.....	35
<b>Figura 8:</b> Produção de alevinos e juvenis da propriedade <i>AAT International</i> – BA, referente aos anos de 2014, 2015 e 2016.....	44
<b>Figura 9:</b> Resultados Operacionais da propriedade <i>AAT International</i> – BA, referente aos anos de 2014, 2015 e 2016.....	45

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Evolução das produções em toneladas e valores das produções em mil reais, das principais espécies, entre 2013 a 2015.....	12
<b>Tabela 2:</b> Custo Operacional Total (COT) por ano de produção de alevinos de Tilápia em tanques-rede, antes da implantação do programa sanitário em Paulo Afonso/BA, 2017.....	39
<b>Tabela 3:</b> Custo Operacional Total (COT) por ano de produção de alevinos de Tilápia em tanques-rede, após da implantação do programa sanitário em Paulo Afonso/BA, 2017.....	41
<b>Tabela 4:</b> Indicadores de Rentabilidade da Criação de alevinos de Tilápia da propriedade <i>AAT International</i> , Estado da Bahia, 2014.....	42
<b>Tabela 5:</b> Indicadores de Rentabilidade da Criação de alevinos de Tilápia da propriedade <i>AAT International</i> , Estado da Bahia, 2015.....	43
<b>Tabela 6:</b> Indicadores de Rentabilidade da Criação de alevinos de Tilápia da propriedade <i>AAT International</i> , Estado da Bahia, 2016.....	44

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>1</b>
Problema e sua importância.....	4
Objetivos.....	5
Objetivo Geral.....	5
Objetivos específicos.....	5
<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>6</b>
<b>PANORAMA DA AQUICULTURA NO BRASIL: IMPORTÂNCIA DA TILAPIA PARA A ECONOMIA MUNDIAL.....</b>	<b>6</b>
RESUMO.....	6
ABSTRACT.....	6
1 INTRODUÇÃO .....	7
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	9
3 METODOLOGIA .....	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	18
4.1 Produção de Pescado: no Mundial, no Brasil e em Mato Grosso do Sul.....	18
4.2 Exportação Aquícola no Brasil.....	20
4.3 Produção de alevinos e juvenis: no Brasil e em Mato Grosso do Sul.....	22
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	24
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	25
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>30</b>

<b>IMPLANTAÇÃO DE PROGRAMA SANITÁRIO EM FASE INICIAL DE CRIAÇÃO DE TILÁPIAS (<i>Oreochromis niloticus</i>): UMA ANÁLISE COMPARATIVA PARA AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÔMICA.....</b>	<b>30</b>
RESUMO.....	30
ABSTRACT.....	30
1 INTRODUÇÃO .....	31
2 OBJETIVOS .....	34
2. 1 Objetivos gerais .....	34
2. 2 Objetivos específicos.....	34
3 METODOLOGIA .....	35
3. 1 Local do estudo .....	35
3. 2 Coleta e cálculos .....	36
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	39
4. 1 Determinação dos custos.....	39
4. 2 Indicadores de rentabilidade.....	42
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	48
<b>APÊNDICE 1 .....</b>	<b>52</b>
<b>APÊNDICE 2 .....</b>	<b>53</b>
<b>CONSIDERAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>54</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>55</b>

## INTRODUÇÃO GERAL

A produção mundial de pescado está em crescimento e o Brasil encontra-se entre os principais 25 produtores mundiais, como por exemplo, China, Indonésia, Índia, Japão, Chile, Brasil, os quais somaram 73,8 milhões de toneladas com a produção de pescado em 2014 (FAO, 2016). Valladão (2016) caracteriza a aquicultura como a produção de diferentes organismos aquáticos, incluindo peixe continental, camarão, marisco e rãs, também destaca que a aquicultura na América do Sul desempenha um papel importante para a produção de alimentos, assim como para a economia regional e local de cada país. Dessa forma, esta atividade além de marcar presença internacional devido ao impacto na economia global, demonstra sua importância frente a produção e como alternativa de renda.

A Tilápia (*Oreochromis niloticus*) é a segunda espécie mais cultivada do mundo, ficando atrás da criação de carpas. Espera-se que a produção mundial de Tilápia dobre em relação a 2010, com 4,3 milhões de toneladas/ano, para 7,3 milhões de toneladas/ano em 2030. Em 2013 a produção mundial já havia chegado em 4,6 milhões de toneladas/ano. Com essas estimativas, esta espécie provavelmente será um dos principais contribuintes para o crescimento mais rápido na aquicultura mundial, além de carpas e bagres (FAO, 2014).

Segundo o extinto Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) (2014), o Brasil pode se tornar um dos maiores produtores mundiais de pescado, uma vez que a aquicultura tem impulsionado os principais aumentos na produção total de pescado durante os últimos anos. O Brasil é o segundo maior (707.461 toneladas) produtor aquícola no continente americano após o Chile (1.071.421 toneladas) (FAO, 2014).

Os principais aumentos de produção ocorrem nas espécies de água doce, ou seja, em criações continentais. A FAO (2014) apresenta para o Brasil boas perspectivas para aquicultura, com um crescimento esperado na produção de 52% acima do nível médio (20%) para 2012 até 2024 impulsionado pelo aumento da demanda interna e pelas políticas nacionais que apoiam o crescimento sustentável do setor.

O Brasil é um dos poucos países que tem condições de atender à crescente demanda mundial por produtos de origem pesqueira, sobretudo por meio da aquicultura. O país ocupa o 14º lugar e chega a contribuir com 562.5 mil toneladas no setor de produção de pescado em cativeiro (FAO, 2016). Em 2016, a piscicultura brasileira

produziu 640 mil toneladas, sendo que os estados do Paraná, Rondônia e São Paulo, em ordem de volume de criação, foram pilares para alavancar o crescimento deste setor do agronegócio brasileiro (PEIXE BR, 2017).

No Brasil, as regiões com produções expressivas no setor piscícola em 2015, foram as Regiões Norte (6,2%), Sudeste (12,7%) e Sul (13,1%). No Nordeste e Centro-Oeste, registrou quedas de 4,7% e 19,7%, respectivamente. O Estado de Rondônia manteve a primeira posição do ranking, com a despesca de 84,49 mil toneladas de peixes, registrando um aumento de 12,6% em relação a 2014. O Paraná assumiu a segunda posição, com a despesca de 69,26 mil toneladas, um aumento de 20,8% quando comparada à produção do ano anterior, ultrapassando o Estado de Mato Grosso, que produziu 47,44 mil toneladas e assinalou uma queda de 22,2%. A produção total de peixes da piscicultura brasileira foi de 483,24 mil toneladas em 2015, representando um aumento de 1,5% em relação ao ano anterior (IBGE, 2015).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda o consumo anual de pescado de pelo menos 12 quilos por habitante/ano. Entre 2003 e 2013, ou seja, em uma década, o consumo nacional de pescado aumentou mais de 100%. Já em 2013 o consumo médio por habitante/ano no Brasil foi de 14,5 kg o que já atende a recomendação da OMS e segundo informações do extinto MPA (2014) o consumo interno de pescado continua a crescer, acompanhando assim a tendência mundial.

O consumo mundial de peixe *per capita* aumentou de 10 kg na década de 60 para mais de 19 kg em 2012. Já em 2014, o consumo mundial *per capita* de pescado chegou a um novo recorde de 20 kg. Em 2013, o consumo em países industrializados foi de 26,8 kg. Este crescimento significativo para o consumo de pescado melhorou as dietas no mundo todo por meio de uma alimentação mais diversificada e nutritiva (FAO, 2016).

Na nutrição humana, o peixe constitui fonte de micro proteínas, proteína de alto valor biológico com um balanceamento de aminoácidos essenciais e gorduras insaturadas, benéficas à saúde (OGAWA e MAIA, 1999; GOLDEN *et al.* 2016). Em 2013, foi responsável por 17% do ingresso de proteína animal na alimentação mundial e 6,7% da proteína consumida, além de ser facilmente digerido, as proteínas de alta qualidade contém todos os aminoácidos essenciais, gorduras essenciais (ômega-3), vitaminas (D, A e B) e minerais (como cálcio, iodo, zinco, metais e selênio), principalmente se consumidos inteiros (FAO, 2016; LASSALE *et al.* 2016).

O pescado é normalmente alto em gorduras não saturadas e provê benefícios à saúde na proteção contra doenças cardiovasculares, os mesmos são a fonte mais importante de proteínas de alta qualidade, ácidos graxos essenciais e micronutrientes, além de estar associado ao melhor desenvolvimento cognitivo (TOUFIQUE e BELTON, 2014; MORRIS, *et al.* 2015; FAO, 2016).

E como toda atividade de produção animal, a criação de peixes, em particular a criação de Tilápias em tanques-rede, exige investimentos na produção para que assim possa obter retornos significativos e demanda considerável investimento em infraestruturas (KUBITZA, 2013). A atividade movimenta cerca de R\$ 4 bilhões/ano, gera 1 milhão de empregos diretos e indiretos e cresce a taxas superiores a 10% ao ano e consome cerca de 900 mil toneladas de rações, responsáveis pelo movimento de R\$ 1,2 bilhão/ano (PEIXE BR, 2015). Todavia, o comércio internacional é um criador de empregos, gerador de renda e contribui com o crescimento econômico e desenvolvimento, assim como para alimentação e segurança nutricional (FAO, 2016).

Assim a piscicultura possui um papel importante na economia mundial e do Brasil, dados do IBGE (2014) mostraram que em 2014, as 27 Unidades da Federação e os 2 871 municípios brasileiros apresentaram informações sobre algum produto da aquicultura. O valor total da produção foi de R\$ 3,87 bilhões, em 2014, e R\$ 3,65 bilhões, sendo a maior parte (70,2%) oriunda da criação de peixes, seguida pela criação de camarões (20,5%). A produção total da piscicultura brasileira foi de 474,33 mil toneladas em 2014 e 484 mil toneladas em 2015, representando um aumento significativo em relação à registrada nos anos anteriores (IBGE, 2015). E segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (2017) em 2016 o Brasil obteve um total 574,164 mil toneladas despescadas neste ano.

A expansão da criação de peixes em todo o território nacional tem sido evidenciada nos últimos anos, no entanto, muitos empreendimentos esbarram em problemas sanitários que se tornam gargalos, causando instabilidades na produção. As perdas de produção e na produtividade podem causar queda dos negócios com a falta de periodicidade na oferta de peixes ou animais fora do padrão exigido pelo mercado, logo O conhecimento e análise dos custos de operação dos projetos de cultivo de peixes também se tornam necessários na produção (SAINT-PAUL, 1986; PÁDUA, 2013).

## **Problema e sua importância**

A introdução de patógenos resulta de falhas nas medidas sanitárias adotadas dentro do sistema de produção, como limpeza e desinfecção inadequada de tanques e equipamentos, compartilhamento de equipamentos entre as instalações, uso de roupas e botas contaminadas por funcionários que atuam em diferentes propriedades, transmissão por aves ou outros predadores que se movimentam entre as unidades. Assim como introdução de alevinos já doentes, proximidade entre unidades produtivas, manipulação de peixes mortos no local de produção e uso de ração não processada para alimentação dos animais (CONTE, 2004; OIDTMANN *et al.*, 2011).

Os fatores acima citados por Oidtmann *et al.*, (2011) também refletem a importância da aplicação de medidas adequadas de manejo e biossegurança durante todo o processo produtivo. Os cuidados com segurança, vigilância de patógenos e profilaxia são essenciais para o crescimento ordenado do setor aquícola (PÁDUA, 2013). É cada vez mais importante sensibilizar, por meios rápidos, seguros e idôneos, os diferentes agentes da cadeia produtiva sobre a importância de adoção de procedimentos que conduzam às Boas Práticas de Manejo da Aquicultura (BPM) minimizando as perdas de produção e o risco ao ambiente (FEITOSA *et al.*, 2014).

As doenças infecciosas são as principais causas de mortalidade e perdas econômicas na indústria de cultivo de tilápias global, pois numerosos agentes etiológicos podem estar associados a condições de morbidade nesta espécie, e muitas vezes não é a infecção mista por diferentes grupos de agentes patogênicos, as quais, por sua vez pioram a evolução de surtos de mortalidade e acelerar as perdas econômicas (PÁDUA, 2014).

O acompanhamento peculiar na fase inicial de produção é fundamental para prevenir a introdução de patógenos nas propriedades, conseqüente evitando a elevação da mortalidade para as etapas subsequentes, uma vez que os alevinos podem carrear enfermidades adquiridas nesta etapa. Além disso, a perda econômica proveniente desses agentes somente é estimada de forma empírica. Não se sabe qual a redução de custos ao implantar e ou adequar medidas profiláticas e de manejo nas propriedades de fase inicial. O que de certa forma poderia agregar ao produto confiabilidade, pois o mesmo se tornaria rastreável e produtivo (CARRIJO MAUAD *et al.*, 2014; BARROSO *et al.* 2015).

Sendo assim, observa-se que a consolidação da cadeia produtiva dos peixes no Brasil depende, dentre outros fatores, da produção constante de alevinos saudáveis para

suprir a demanda de animais para engorda, logo é possível levantar a questão seguinte: como a implantação de programa sanitário, em fase inicial da criação de Tilápias, pode influenciar na receita do produtor, gerando renda para o mesmo, contribuindo para a economia do Brasil?

Para isso, é fundamental o conhecimento das enfermidades que acometem estes peixes em criação, assim como o planejamento da unidade produtora e a viabilidade econômica da produção ao se implantar programas de ordem sanitária, considerando os mesmos relevantes para o cenário da piscicultura.

Para obter os lucros esperados, devem-se gerenciar e manejar métodos adequados e modernos baseados em princípios científicos, ecológicos, tecnológicos e econômicos. Projetos executados sem as devidas análises econômicas podem constituir-se num caminho curto para o fracasso (CASACA *et al.*, 2001; PONZONI *et al.* 2012).

## **Objetivos**

### **Objetivo Geral**

Avaliar a viabilidade de implantação de um programa sanitário em fase inicial de criação em Tilápias, bem como contextualizar a aquicultura nacional e mundial.

### **Objetivos específicos**

- Apresentar um panorama da aquicultura, principalmente da piscicultura no contexto nacional e mundial, destacando a importância da Tilápia para este setor.
- Realizar uma análise comparativa da viabilidade econômica na implantação de programa sanitário na fase inicial de criação de Tilápias.

Para isso, esta dissertação é composta de uma Introdução geral, capítulo I, denominado Panorama da Aquicultura no Brasil: importância da Tilápia para a economia mundial. Capítulo II, no qual está apresentado o artigo, intitulado Implantação de programa sanitário em fase inicial de tilápias (*Oreochromis niloticus*): Uma análise comparativa para avaliação da viabilidade econômica. E por fim, as considerações finais e lista de referências.

## CAPÍTULO I

### PANORAMA DA AQUICULTURA NO BRASIL: IMPORTÂNCIA DA TILÁPIA PARA A ECONOMIA MUNDIAL

#### RESUMO

A aquicultura é uma atividade importante para o agronegócio, sua contribuição para a economia mundial está a cada vez mais significativa. A criação em cativeiro de organismos aquáticos além de contribuir para a economia, auxilia na conservação do meio ambiente e de espécies nativas, pois reduz a pesca extrativista. O manejo adequado e o conhecimento do desenvolvimento das espécies são fatores relevantes, principalmente na fase inicial (alevinos e juvenis), pois é nessa etapa de desenvolvimento que ocorrem maiores perdas. Neste contexto o objetivo do presente estudo foi fazer levantamento nas principais bases de dados e na literatura existente sobre a atual produção aquícola mundial e no Brasil. Buscando ilustrar o desenvolvimento deste setor nos últimos doze anos, enfatizando a importância de boas práticas de manejo, o mercado da alevinagem, consumo e quão esses fatores refletem na receita no produtor, através de estudo descritivo exploratório revisando a literatura e principais bases de dados do setor. Observou-se a evolução na produção de pescado mundial e no Brasil, assim como o aumento no consumo desta proteína, assim como o declínio da exportação nacional, uma consequência do crescimento do consumo interno.

**Palavras-chave:** Aquicultura; Práticas de manejo; Produção.

#### ABSTRACT

Aquaculture is an important activity for agribusiness, its contribution to the world economy is increasingly significant. Captive breeding of aquatic organisms besides contributing to the economy, helps in the conservation of the environment and native species, as it reduces extractive fishing. Adequate management and knowledge of species development are relevant factors, especially in the initial phase (fingerlings and juveniles), because it is in this stage of development that larger losses occur. In this context, the objective of the present study was to survey the main databases and existing literature on the current world aquaculture production and in Brazil. In order to illustrate the development of this sector in the last twelve years, emphasizing the importance of good management practices, the stocking market, consumption and how these factors reflect in the income in the producer, through a descriptive exploratory study reviewing the literature and main databases of the sector. It was observed the evolution in world fish production and in Brazil, as well as the increase in the consumption of this protein, as well as the decline of the national export, a consequence of the growth of domestic consumption.

**Key-words:** Aquaculture; Management practices; Production.

## 1- INTRODUÇÃO

A aquicultura tem-se destacado mundialmente nos últimos anos, logo a atenção despertou estudos na sua cadeia produtiva. A FAO (2014) destacou que nos últimos 50 anos a produção global de pescado teve um crescimento estável, com uma taxa em torno de 3,2% a.a., chegando a ultrapassar o crescimento populacional, que foi de 1,6% a.a.

O Brasil ocupa o 11º lugar no *ranking* dos 16 maiores países que concentram a maior quantidade de pesca por captura, dados da FAO (2016) mostram que a China se mantém como a maior produtora deste ramo seguida por Myanmar e Índia. Essas capturas chegaram a 11,9 milhões de toneladas em 2014, tendência positiva que resultou num aumento de 37% na última década. A China ainda ocupa também o primeiro lugar no *ranking* dos 25 maiores países produtores aquícolas em cativeiro, seguida da Indonésia e Índia, juntos os top 25 países somaram 101 090.7 mil toneladas (FAO, 2016).

Segundo o extinto Ministério da Pesca e Aquicultura – MPA (2014) o Brasil é um dos poucos países que tem condições de atender à crescente demanda mundial por produtos de origem pesqueira, sobretudo por meio da aquicultura. Para a FAO, o Brasil poderá se tornar um dos maiores produtores do mundo até 2030, ano em que a produção pesqueira nacional teria condições de atingir 20 milhões de toneladas (MPA, 2014). O setor piscícola brasileiro está no rol das atividades agropecuárias de grande importância econômica (VILELA *et al.* 2013). Em 2016, a piscicultura brasileira produziu 640 mil toneladas, ressaltando-se que esta quantidade é somente de peixe de criação, não englobando, portanto, a pesca extrativa, bem como a produção de camarões, ostras, mexilhões, algas e demais organismos aquáticos (PEIXE BR, 2017).

E segundo Firetti, Garcia e Sales (2007), a piscicultura se consolidou como uma importante atividade no agronegócio brasileiro, aliviando a pressão na pesca extrativista para oferta de pescado. Para Galappaththi *et al.*, 2016; Uppanunчай *et al.*, 2015 a fase inicial é de suma importância para o melhor desenvolvimento de todas as etapas restantes de desenvolvimento dos peixes. Assim a alevinagem se torna importante para a produção, pois nela o manejo irá determinar a intensidade de perdas. Por estarem na base da cadeia de suprimentos do pescado, esses empreendimentos são fundamentais para o bom funcionamento de toda a cadeia. Dessa forma, avaliar a sustentabilidade destes

empreendimento é fundamental para a criação de estratégias para garantir o desenvolvimento sustentável de toda cadeia de suprimentos de pescados.

O mercado da alevinagem consiste na venda em milheiros, segundo o IBGE (2015) em 2015 o Brasil produziu 955 614 mil alevinos, representando pouco mais 4% do total dos principais produtos advindos da aquicultura brasileira. Em 2015, movimentou um total de 182 milhões de reais na economia brasileira. Segundo dados do IBGE (2015) todas as 27 Unidades da Federação e 2 905 municípios brasileiros apresentaram informações sobre algum produto da aquicultura e a alevinagem vem se destacando nos últimos anos. A região Sul mantém-se na liderança, no ranking municipal, a primeira colocação coube a Toledo (PR), com 51 050 milheiros, seguido por Palotina (PR), com 40 000 milheiros, e Paulo Afonso (BA), com 36 556 milheiros.

O acompanhamento sanitário peculiar na fase inicial de produção é fundamental para as etapas subsequentes, uma vez que os alevinos podem carrear enfermidades adquiridas nesta etapa. Ademais, o diagnóstico periódico e contínuo contribuirá com informações essenciais para implantar e ou adequar medidas profiláticas e de manejo, as quais gerarão um produto confiável, rastreável e produtivo (CARRIJO MAUAD *et al.*, 2014). Perdas decorrentes de doenças infecciosas em animais aquáticos aumentaram significativamente a partir do crescimento e intensificação da aquicultura em todos os grandes países produtores de Tilápia (RORIZ, 2016).

O pescado possui grande potencial para contribuir mundialmente economia de diversas áreas do agronegócio. A piscicultura é praticada em todos os estados da federação, diferenciando-se em relação às espécies, sistemas de produção e volumes produzidos (BARROS, 2010). Sendo uma área que está em constante desenvolvimento e que possui perspectiva para alavancar sua produção devido as condições edafoclimáticas (DUTRA, 2014).

Este trabalho tem como objetivo esboçar a evolução da piscicultura nacional e mundial, em termos de produção e consumo, nos últimos doze anos, pois os mesmo contribuem significativamente para o desenvolvimento do Agronegócios.

## 1- REVISÃO DE LITERATURA

O pescado é a proteína animal mais consumida em todo o mundo, principalmente entre as populações mais pobres do planeta, sendo que anualmente cerca de 95 milhões de toneladas são capturadas via pesca e mais 70 milhões são produzidas na aquicultura. Em 2050 a aquicultura precisará produzir cerca de 210 milhões de toneladas de pescado para atender a demanda mundial (KUBITZA, 2010; SOFIA, 2016).

O crescimento significativo no consumo de pescado melhorou as dietas no mundo todo por meio de uma alimentação mais diversificada e nutritiva, sendo que este é responsável pelo ingresso de proteína animal na alimentação mundial, sendo capaz de alimentar mais bilhões de pessoas FAO (2016). A proteína proveniente do pescado auxilia no desenvolvimento cognitivo, é facilmente digerido, possuindo proteínas de alta qualidade, contendo todos os aminoácidos essenciais, gorduras essenciais (ômega-3), vitaminas (D, A e B) e minerais (como cálcio, iodo, zinco, metais e selênio) propiciando um desenvolvimento adequado. (TOUFIQUE e BELTON 2014; FAO 2016; GOLDEM, 2016; LASSALE, 2016).

Para o extinto Ministério da Pesca e Aquicultura – MPA (2011), a aquicultura é a atividade de cultivo de organismos cujo ciclo de vida em condições naturais se dá total ou parcialmente em meio aquático. A aquicultura contempla diversos organismos aquáticos cultivados em cativeiro, sendo que os organismos aquáticos mais cultivados mundialmente são os peixes, seguidos pelas plantas aquáticas, moluscos, crustáceos e outros grupos (LOPERA-BARRERO *et al*, 2011). Segundo Zimmermann (2001), apesar de ser uma atividade antiga, foi nos últimos 30 anos que esta cresceu no mundo inteiro.

E como maior importância, além de suprir a demanda mundial, a criação de organismos aquáticos tem sido uma das alternativas para redução da pesca extrativista em diversos lugares do mundo como em países asiáticos e africanos, a aquicultura (em particular a criação de peixes) tem sido uma das alternativas aplicadas com o intuito de melhorar a qualidade da alimentação e gerar uma alternativa de renda para populações rurais, bem como aliviar a pressão estabelecida sobre o meio ambiente, causado pela pesca extrativista (ARAÚJO e MENDONÇA, 2009; KUBITZA e ONO, 2010; SILVA JUNIOR e SILVA, 2013; FEITOSA *et al.*, 2014).

A piscicultura resume-se a um setor da aquicultura, no qual há criação de peixes, alevinos e juvenis de diferentes espécies, em ambiente controlado, como viveiros ou tanques, pode ser classificada em extensiva, semi-intensiva, intensiva e super-intensiva (KUBITZA, 2014). Para Silva (2013), o local de criação destes sistemas podem ser em viveiro de piscicultura, onde há um reservatório escavado em terreno natural, dotado de sistemas de abastecimento e de drenagem de água, o tanque tem estrutura semelhante ao viveiro, sendo, contudo, revestido com alvenaria de pedra ou tijolo ou em concreto.

No contexto histórico do início da piscicultura no Brasil, na década de 1930, como mostra trabalhos de Rudolph Von Ihering, considerados pioneiros, realizados em Cachoeira de Emas - SP, sobre a prática de propagação artificial de peixes de piracema. No entanto, a ausência de incentivo inicial fez com que a atividade adentrasse em um período de latência e, somente a partir da década de 1970, retomasse o impulso, com desenvolvimento de pesquisas sobre a criação de espécies de peixes nacionais e a partir da década de 1980 houve aumento gradativo da produção de peixes no país (CYRINO, 1996; ZIMMERMANN, 2001).

Para os autores Satolani (2008) e Barroso *et al.* (2015), a piscicultura é considerada uma alavanca para o desenvolvimento social e econômico, tendo em vista que possibilita o aproveitamento efetivo dos recursos naturais locais, principalmente os hídricos, e a criação de postos de trabalhos assalariados, assim tornando-a um importante elo que contribui significativamente para o agronegócio brasileiro e mundial.

O setor piscícola brasileiro está no rol das atividades agropecuárias de grande importância econômica (VILELA *et al.* 2013), de forma que a atividade diminuiu a pressão na pesca extrativista para oferta de pescado (FIRETTI, GARCIA e SALES, 2007). Para a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) os estoques de peixes no mundo estão diminuindo e em processo lento de recuperação, tornando, a pesca predatória, um dos grandes fatores responsável por acelerar a extinção das espécies de peixes nativos existentes nos mananciais e rios de todo o mundo (FAO, 2011; GOLDEM, 2016).

Segundo o extinto Ministério da Pesca e Aquicultura – MPA (2014) o Brasil é um dos poucos países que tem condições de atender à crescente demanda mundial por produtos de origem pesqueira, sobretudo por meio da aquicultura. De acordo com a FAO

(2016), o Brasil poderá se tornar um dos maiores produtores do mundo até 2030, ano em que a produção pesqueira nacional teria condições de atingir 20 milhões de toneladas.

A piscicultura integra a atividade rural, esta consiste no pilar de sustentação da economia nacional, cuja gestão e operacionalização eficiente relacionam-se diretamente com o desenvolvimento do País. Integrando este conjunto, de modo que o manejo e técnicas de exploração adequadas maximizam sua produtividade, elevam a qualidade do produto disponibilizado para consumo e refletem em retornos financeiros para o empresário rural (BARROSO *et al.* 2015; EGGERS, *et al.* 2016).

Esta atividade tem sido alvo de constantes transformações, tendo-se consolidado como importante atividade no agronegócio brasileiro, substituindo grande parte do peixe proveniente da pesca extrativa. Diferentemente de outras épocas, o acesso ao pescado cultivado está mais fácil para o consumidor, sobretudo em razão de grandes projetos de produção e abate, e contratos de fornecimento com redes de hipermercados (FIRETTI, 2007). A piscicultura é uma das atividades agrícolas com grande potencial, apresentando um crescimento nos últimos anos (FLORES e PEDROZA FILHO, 2014).

A Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) é uma das espécies proeminentes da aquicultura global devido a algumas características intrínsecas, como a rusticidade, a tolerância a baixos níveis de oxigênio dissolvido, boa adaptação a criação em confinamento e sua carne apresenta boas características sensoriais e filé sem espinhos em “Y” intramusculares (HAYASHI, 1995; FURUYA *et al.*, 2008; KUBITZA, 2011). Essas características tornou-a principal espécie aquícola cultivada no país, apresentou incremento médio de produção de 14,2% ao ano entre 2004 e 2014 (KUBITZA, 2015).

Além de outras espécies de ciclídeos, a Tilápia do Nilo tem sido uma das espécies mais cultivada ao redor do mundo, sua criação, é o tipo de aquicultura mais difundida em todo o mundo, estando presente em pelo menos 135 países em todos os continentes (LOVISHN, 1998; FAO, 2014). Esta espécie domina as regiões sul-americanas, nestas, os governos dos países liberaram grandes áreas para cultivo super-intensivo em reservatórios e rios (BUENO *et al.*, 2015; VALLADÃO; GALLANI; PILARSKI, 2016).

Em 2013 a espécie mais criada foi a Tilápia (figura 1), respondendo por 43,1% da produção de peixes no Brasil, seguida pelo tambaqui (*Colossoma* sp.) (22,6%) e pelo grupo Tambacu e Tambatinga (15,4%). Em 2014, com 198,49 mil toneladas despescadas,

o equivalente a 41,9% do total da piscicultura, espécie registrou um aumento de 17,3% em relação à produção obtida em 2013.

Espécie	Produção (ton)			Valor da produção (mil R\$)			
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	
<b>Tilápia</b>	169,306	198,664	219,329	766	962	122	1177643
				251	824		
<b>Tambaqui</b>	88,718	139,209	135,857	479	755	756	871 393
				349	443		
<b>Tambacu</b>	e 60,463	40,266	37 443	292	250	975	263 391
<b>Tambatinga</b>				856	442		
<b>Carpa</b>	18 840	20,886	20693	100	118	677	131 971
				731	235		
<b>Pintado, Cachara,</b>	15 715	20,437	18354	127	186	086	196 905
<b>Cachapira,</b>				019	256		
<b>Pintacharae</b>							
<b>Surubim</b>							
<b>Pacu e Patinga</b>	13,652	14,553	13276	77 627	97	075	100 848
					480		

**Tabela 1:** Evolução das produções em toneladas e valores das produções em mil reais, das principais espécies, entre 2013 a 2015.

**Fonte:** Elaborado pela autora, a partir de dados do IBGE (2016).

A Tilápia se tornou, em decorrência a suas peculiaridades, a espécie mais criada no Brasil, com 219,33 mil toneladas despescadas em 2015, representando 45,4% do total da despesca nacional, com aumento de 9,7 % na produção da espécie, em relação a 2014. A segunda espécie mais criada no Brasil foi o Tambaqui, com 28,1% do total de peixes em 2015. Sua despesca foi de 135,86 mil toneladas, representando uma queda de 2,7% em relação a 2014.

No Brasil, em 2014, foi a espécie mais produzida, com 198,49 mil toneladas despescadas, o equivalente a 41,9% o total da piscicultura, confirmando a liderança observada no ano anterior. Chegando a registrar um aumento de 17,3% em relação à

produção obtida em 2013, sendo responsável por liderar a produção aquícola, contribuiu com cerca de 260 mil toneladas produzidas em 2014, 31% a mais que as 198 mil toneladas produzidas em 2011 (IBGE, 2015; KUBITZA, 2015).

A produção comercial de Tilápias ocorre em praticamente todo o país, com volumes mais expressivos de produção nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul. Importantes polos de produção dessa espécie estão localizados no Ceará, Bahia, Pernambuco, São Paulo, Minas Gerais e Paraná. Tilápias são cultivadas predominantemente em tanques-redes e em viveiros (KUBITZA, 2015; VIDAL, 2016).

Para Godfray (2010) há uma pressão para suprir a demanda mundial, o aumento do consumo e a maior demanda por alimentos processados, carne, laticínios e peixe, que agregam pressão ao sistema de abastecimento alimentar, porém o mundo pode produzir mais alimentos e garantir, através de estratégias multifacetadas e vinculadas, a segurança alimentar, utilizando os recursos de forma mais eficiente, equitativamente e sustentável. Para Barros (2010), o pescado possui grande potencial para contribuir mundialmente economia de diversas áreas do agronegócio, sendo a piscicultura praticada em todos os estados da federação, diferenciando-se em relação às espécies, sistemas de produção e volumes produzidos.

Tendo em vista o crescimento vertiginoso, nas últimas décadas, a produção aquícola incrementou o consumo médio de pescado e subprodutos em nível global. A mudança na direção de consumo de espécies cultivadas comparadas a peixe selvagem chegou a um marco em 2014, quando a contribuição do setor aquícola para o fornecimento de pescado para consumo humano ultrapassou pela primeira vez a participação de espécies capturadas (FAO, 2016). Segundo dados do IBGE (2015), no Brasil, todas as 27 Unidades da Federação e 2.905 municípios brasileiros apresentaram informações sobre algum produto da aquíicultura.

Para Galappaththi *et al.*(2016) e Uppanunchai *et al.* (2015) a fase inicial de criação de peixes ou alevinagem é de suma importância para o melhor desenvolvimento das demais etapas. Assim, o manejo correto irá determinar a intensidade de ganhos e perdas na produção. Assim como Tamassia (2011) e Pádua (2014) também relatam que por estar na base da cadeia de suprimentos, a qualidade desses empreendimentos são fundamentais para o bom funcionamento de toda a cadeia. Dessa forma, avaliar a sustentabilidade da

atividade é fundamental para elaborar estratégias que garantam o sucesso econômico da produção

Segundo o IBGE, em 2013 totalizou uma produção nacional de 818,850 mil milheiros. O Estado do Paraná deteve 26,9% da produção, sendo que o Município de Maringá (PR) foi o principal produtor de alevinos do Brasil, participando com 7,3% do total nacional e 27,2% do total estadual. Já o Estado de Mato Grosso do Sul ocupa 14º posição na produção produzindo 4 961, 3 mil milheiros.

O mercado da alevinagem consiste na venda em milheiros, segundo o IBGE em 2014 a produção de alevinos totalizou de 797,43 mil em 2014, uma variação negativa de 2,6% em relação à observada no ano anterior. Já em 2015 o Brasil produziu 955.614 mil alevinos do total das espécies produzidas no país, representando pouco mais 4% do total dos principais produtos advindos da aquicultura brasileira, além de movimentar um total de 182 milhões de reais na economia brasileira. A região Sul mantém-se na liderança de produção, no ranking municipal, a primeira colocação é atribuída ao município de Toledo (PR), com 51.050 milheiros, seguido por Palotina (PR), com 40.000 milheiros, e Paulo Afonso (BA), com 36.556 milheiros.

A piscicultura é uma área que está em constante desenvolvimento e que possui perspectiva para alavancar sua produção devido as condições edafoclimáticas do Brasil (DUTRA, 2014). Bem como geradora de postos de trabalho, segurança alimentar e geração de renda, a aquicultura tem se tornado um importante setor das atividades agropecuárias, contribuindo para o agronegócio brasileiro (VIDAL, 2016)

Mesmo com todo o potencial brasileiro, a aquicultura nacional encontra-se limitada por uma série de aspectos regulatórios, técnicos e econômicos, entre eles: concessão de áreas aquícolas, obtenção de licenciamento ambiental e legislação para definição de padrões sanitários, problemas de manejo, gestão e qualificação de mão de obra e expansão dos mercados interno e externo. Esses desafios devem ser solucionados e superados para que a produção nacional de pescados alcance, de forma eficiente, o potencial máximo do país (SIDONIO *et al.* 2012).

O conhecimento e análise dos custos de operação dos projetos de criação de peixes também se tornam necessários na produção (SAINT-PAUL, 1986; VILELA, 2013). O custo de produção é um importante indicador para que o empreendedor possa inferir sobre

a competitividade de seu processo produtivo, assim o custo de produção e os principais parâmetros que influenciam em sua rentabilidade da unidade produtora (BRABO *et al.*, 2013).

Os aspectos econômicos são importantes no planejamento, no controle e na tomada de decisões da piscicultura, uma vez que os custos desempenham duas funções relevantes, gerencial e empresarial. O objetivo do controle é fornecer dados para o estabelecimento de padrões, orçamentos e outras formas de previsão e, posteriormente, comparar aos valores definidos (MARTINS, 1979). Tão qual a viabilidade econômica e planejamento de empreendimentos aquícolas, principalmente no setor produtivo da tilápia, o qual é o mais desenvolvido no Brasil (GUERREIRO *et al.*, 2014).

No contexto global as doenças infecciosas são as principais causas de mortalidade e perdas econômicas na indústria de cultivo de tilápias. Numerosos agentes etiológicos podem estar associados a condições de morbidade nesta espécie, e muitas vezes a infecção mista por diferentes grupos de agentes patogênicos pioram a evolução de surtos de mortalidade e aceleram as perdas econômicas (FEITOSA *et al.*, 2014; PÁDUA, 2014).

A introdução de patógenos resulta de falhas nas medidas sanitárias adotadas dentro do sistema de produção, como limpeza e desinfecção inadequada de tanques e equipamentos, compartilhamento de equipamentos entre as instalações, uso de roupas e botas contaminadas por funcionários que atuam em diferentes propriedades, transmissão por aves ou outros predadores que se movimentam entre as unidades. Assim como introdução de alevinos já doentes, proximidade entre unidades produtivas, manipulação de peixes mortos no local de produção e uso de ração não processada para alimentação dos animais torna-se uma das determinantes para ótimos resultados na produção de tilápias é a fase inicial (CONTE, 2004; OIDTMANN *et al.*, 2011; SARASWATHY *et al.*, 2015).

Os fatores acima citados por Oidtmann *et al.* (2011) refletem a importância da aplicação de medidas adequadas de manejo e biossegurança durante todo o processo produtivo. Segundo Pádua (2013) os cuidados com segurança, vigilância de patógenos e profilaxia são essenciais para o crescimento ordenado do setor aquícola. Para Feitosa *et al.* (2014) é cada vez mais importante sensibilizar, por meios rápidos, seguros e idôneos, os diferentes agentes da cadeia produtiva sobre a importância de adoção de procedimentos

que conduzam às Boas Práticas de Manejo da Aquicultura (BPM) minimizando as perdas de produção e o risco ao ambiente.

Para tanto o acompanhamento peculiar na fase inicial de produção torna-se fundamental para as etapas subsequentes, uma vez que os alevinos podem carrear enfermidades adquiridas nesta etapa. Além disso, a perda econômica proveniente desses agentes somente é estimada de forma empírica. Não se sabe qual a redução de custos ao implantar e ou adequar medidas profiláticas e de manejo nas propriedades de fase inicial. O que de certa forma poderia agregar ao produto confiabilidade, pois o mesmo se tornaria rastreável e produtivo (CARRIJO MAUAD *et al.*, 2014).

Perdas decorrentes de doenças infecciosas em animais aquáticos aumentaram significativamente a partir do crescimento e intensificação da aquicultura em todos os grandes países produtores de Tilápia, como Israel, Estados Unidos, China, logo a gestão de questões de sanidade em aquicultura ainda representa um grande desafio para muitos países. (KUBITZA, 2014; RORIZ, 2016).

No Brasil, assim como em outros países, as autoridades governamentais têm buscado a regulamentação da atividade a partir da publicação de normas que visam fiscalizar a cadeia e orientar os envolvidos quanto a questões produtivas e sanitárias. Paralelamente a isso, autoridades veterinárias procuram desenvolver competências na área de sanidade de animais aquáticos, atuando de acordo com normas e regulamentos publicados (RORIZ, 2016).

Para obter os lucros esperados, devem-se utilizar diversas técnicas que podem ser usadas para determinar a viabilidade econômica, em como manejar métodos adequados e modernos baseados em princípios científicos, ecológicos, tecnológicos e econômicos. Projetos executados sem as devidas análises econômicas podem constituir-se num caminho curto para o fracasso, além de que os conceitos, cálculos e o processo de desenvolvimento da análise financeira devem ser adaptados às necessidades de cada situação específica (CASACA *et al.*, 2001; FREZATTI, 2008; VILELA *et al.* 2013).

Sendo assim, observa-se que a consolidação da cadeia produtiva dos peixes no Brasil depende, dentre outros fatores, da produção constante de alevinos saudáveis para suprir a demanda de animais para engorda.

## 2- METODOLOGIA

Esta pesquisa compreendeu uma revisão bibliográfica com literatura que abordou as temáticas apontadas no título da pesquisa e seus objetivos, logo refere-se a uma pesquisa descritiva exploratória, com período delimitado aos últimos doze anos, em bases de dados relacionados ao setor produtivo da piscicultura. Assim, realizou-se leituras de artigos científicos, relatórios técnicos de pesquisas, dissertações, teses e livros que compreendem a área de estudo e sua relação à pesquisa, permitindo desenvolver uma análise aprofundada, a partir do conhecimento científico ao objetivo que a pesquisa apresenta. Após a coleta dos dados, os mesmos foram apresentados na forma de gráficos e foram analisados.

Um estudo exploratório visa à formulação de problema a ser investigado para futuramente auxiliar na elaboração de novas hipóteses, podendo colaborar com o aprimoramento do nível de conhecimento do pesquisador acerca do trabalho que está sendo desenvolvido e estabelecendo prioridades para estudos futuros. Tal estudo é recomendado na investigação de assuntos pouco desenvolvidos ou pouco conhecidos (SELLTIZ *et al.* 1974; SANTOS, 2010).

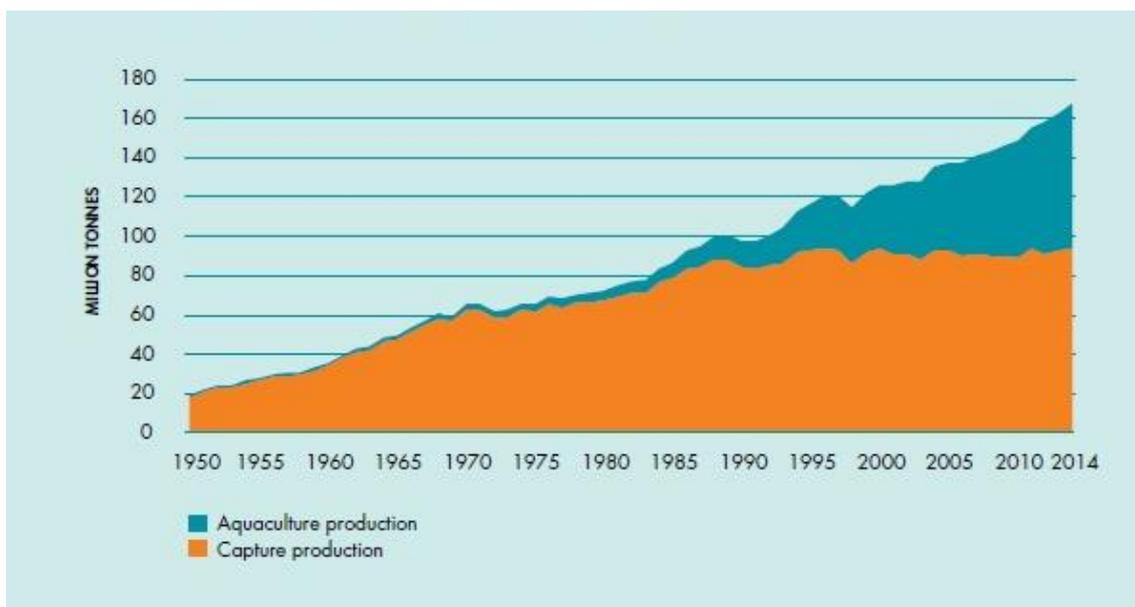
Para a realização da pesquisa utilizou-se informações disponíveis nos bancos de dados dos órgãos responsáveis pela elaboração de leis, projetos, acompanhamentos, e que foram inseridos na pesquisa. Sendo eles Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), o extinto Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Secretária de Estado do Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia (SEMACE), o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e o Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL). Consultou-se ainda dados de instituições não governamentais como Cooperativa MSPEIXE e PEIXE BR. Após a coleta dos dados, os mesmos foram apresentados na forma de gráficos e foram analisados.

### 3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nesta revisão estão apresentados a seguir em forma de gráficos, a pesquisa buscou englobar dados referentes a aquicultura mundial, do Brasil e de Mato Grosso do Sul, visando destacar a importância deste setor para a economia.

#### 4.1 Produção de Pescado: no Mundial, no Brasil e em Mato Grosso do Sul

As informações presentes na figura 1 mostram que em 2014, a produção mundial total de capturas de captura foi de 93,4 milhões de toneladas, dos quais 81,5 milhões de toneladas de águas marinhas e 11,9 milhões de toneladas de águas continentais, desta forma ilustra o quanto este setor evoluiu nas últimas décadas. É possível observar o crescimento significativo do setor de criação em cativeiro, chegando dobrar a produção de 2014 em relação a 1985.



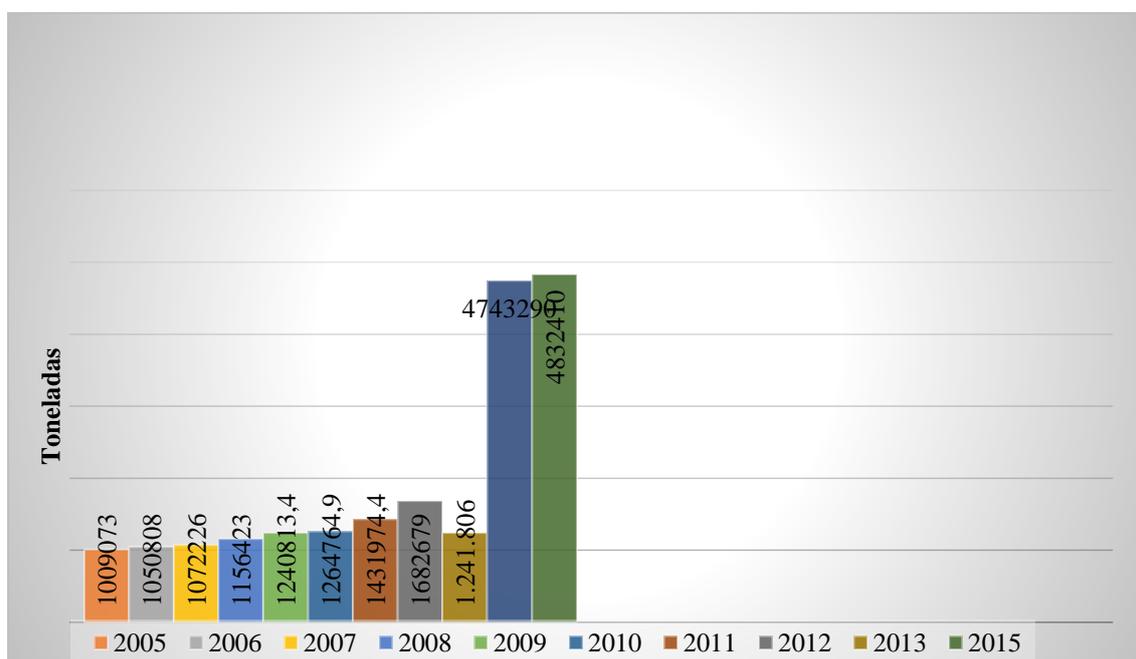
**Figura 1:** Aquicultura mundial, dados criação em cativeiro e da pesca por captura.

**Fonte:** FAO (2016, p. 03).

A criação continental e aquicultura apresentam (dados obtidas da Superintendência do Ibama, SFA, IBGE, Mapa, Empaer e o extinto MPA) uma evolução significativa na produção total do pescado no Brasil, no entanto o país tem condições favoráveis para expandir a produção com potencial para se tornar um dos maiores produtores mundiais de pescado. A aquicultura brasileira é considerada um complemento

nas atividades do agronegócio brasileiro, dando diversidade ao ramo, porém este cenário está mudando devido ao grande crescimento do setor.

Um crescimento significativo entre os períodos de 2004 a 2012, notável na Figura 2. A estimativa de produção nacional para 2013 era de 2000000 toneladas, porém dados da FAO (2016) mostram um declínio na produção, sendo esses oriundos da pesca extrativista e produção em cativeiro, envolvendo todos os espécimes de pescado seja de origem continental e marinhos.

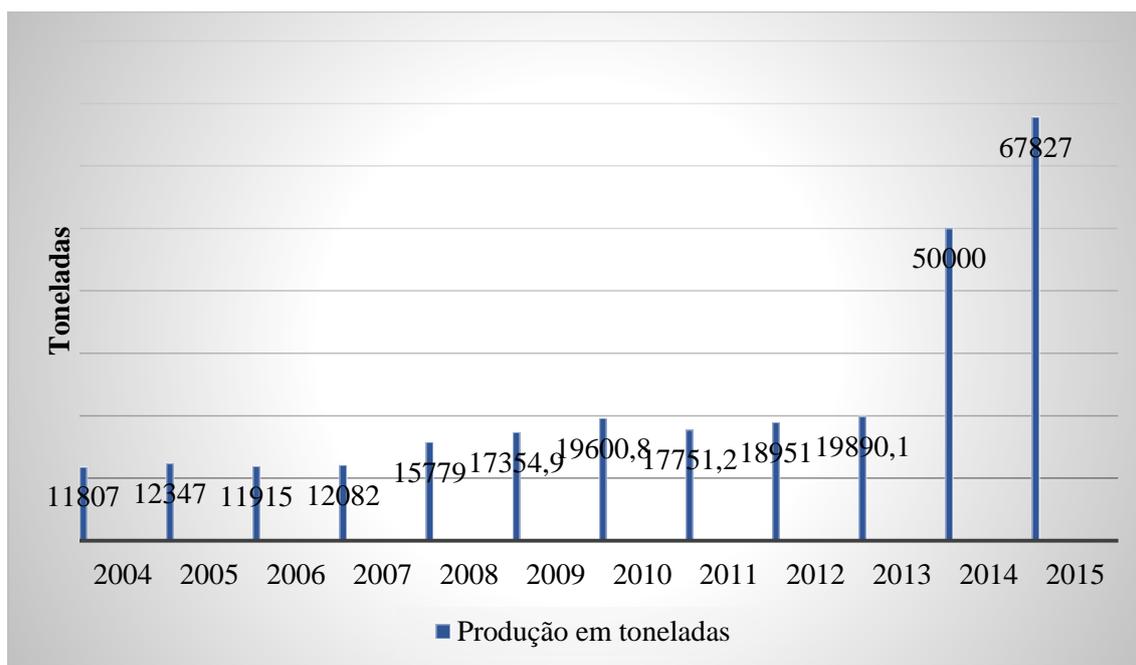


**Figura 2:** A evolução da produção de pescado no Brasil, no período de 2005 á 2015.

**Fonte:** Elaboração própria a partir de dados do FAO, IBAMA, IBGE, MAPA, MPA e SFA (2017).

Em Mato Grosso do Sul a evolução na produção é notável e ilustrada na Figura 3, pois o Estado possui condições edafoclimáticas (DUTRA, 2014) favoráveis para o desenvolvimento deste setor do agronegócio, movimentando a economia do Estado. A piscicultura em Mato Grosso do Sul, devido todo o potencial para alavancar a produção neste Estado, acompanhando a perspectiva do Brasil, que, segundo o IBGE possui grande potencial para o desenvolvimento da aquicultura devido à sua vasta área territorial, farta disponibilidade de água e condições climáticas favoráveis, contribuindo assim significativamente para a economia local, nacional e mundial.

A produção em 2013 chegou a aproximadamente 20.000 toneladas, já em 2014 esse número cresceu 150% chegando a 50.000 toneladas, porém se comparada a produção nacional, se torna pequena produção se levar em consideração todo o potencial produtivo deste Estado. No entanto, por ser uma cadeia produtiva em processo de organização, a produção teve um crescimento significativo neste período de 11 anos.



**Figura 3:** Evolução da produção de pescado em Mato Grosso do Sul, no período de 2004 a 2015.

**Fonte:** Elaborado pelas autoras a partir de dados do IBAMA, IBGE, MAPA, MPA e SFA (2017).

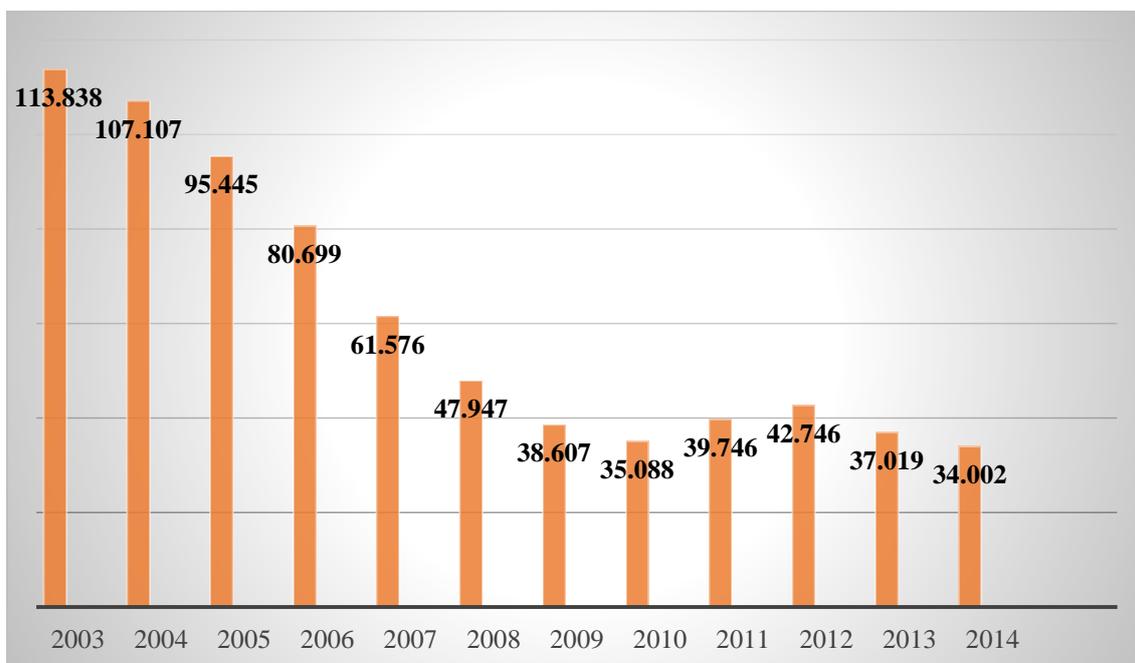
Em 2011, 2012 e 2013, observou-se que o consumo total (aparente), independente da origem, aumentou significativamente, chegando a 14,5 kg em 2013, mas não foi possível estipular neste período (2011-2013) a origem do pescado consumido. Os dados apresentados demonstram a importação em quantidade significativa de pescado, mesmo possuindo condições favoráveis para alavancar a cadeia produtiva do pescado, o Brasil ainda importa 400 mil toneladas de pescado por ano. A demanda por esta proteína é crescente, conseqüentemente esse cenário será mantido.

## 4.2 Exportação Aquícola no Brasil

A exportações de pescado, é possível observar que o desempenho do volume de pescado exportado, tiveram queda significativa no período de 2003 a 2014. Sendo que em 2003 o volume em toneladas exportado foi de 113.838 com quedas consecutivas até 2010, chegando a apenas 35.088 toneladas. Já em 2011 esse volume teve um aumento significativo para 39.746 toneladas, e em 2012 para 42.746 toneladas, mas esse volume voltou a cair em 2013 e 2014 em que se manteve em 34.002 toneladas.

Os valores, em dólares, movimentados no país e internacionalmente, referente a exportação de pescado, conseqüentemente diminuiram, onde em 2003 a movimentação era em torno de US\$ 427.912, em 2014 chegou a apenas US\$ 233.453, mostrando como foi grandemente significativa a queda de exportação e o quanto o país deixou de movimentar de valor em US\$.

Pode-se afirmar que por haver um aumento do consumo interno de pescado, nos períodos de 2003 a 2014, em que houve uma queda significativa da exportação do mesmo no Brasil, acredita-se que a contribuição de exportação de o pescado diminuiu devido ao aumento do consumo interno. No entanto, aumentou, significativamente, movimentando a economia do país.



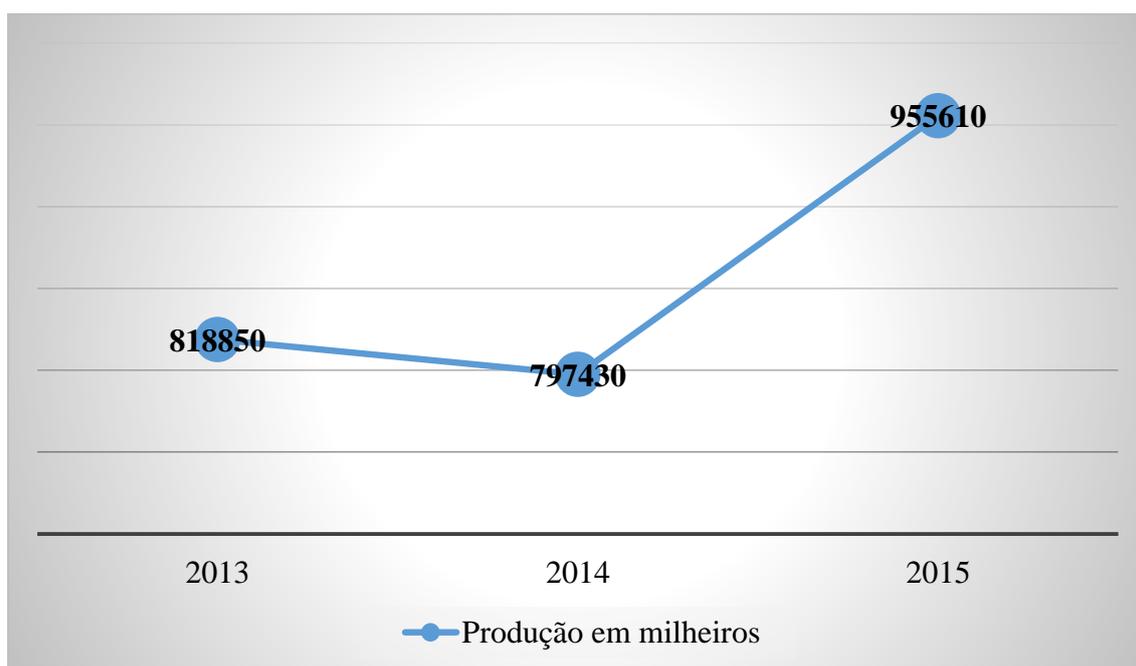
**Figura 4:** Desempenho das exportações de Pescado do Brasil: Volume em mil toneladas entre os anos 2003 a 2014.

**Fonte:** Elaboração própria a partir de dados MDIC (2016).

Em 2015 as exportações brasileiras de pescados totalizaram a soma de US\$220.162.055 dólares. (MDIC; SRI; MAPA, 2015) e as importações brasileiras de pescados totalizaram a soma de US\$1.183.791.806 dólares.

### 4.3 Produção de alevinos e juvenis: no Brasil e em Mato Grosso do Sul

É possível observar, no gráfico 5, a evolução da produção de alevinos, segundo dados do IBGE, a partir do ano de 2013 a 2015.



**Figura 5:** Produção de alevinos no Brasil: Volume em milhões entre os anos 2013 a 2015.

**Fonte:** Elaboração própria a partir de dados do IBGE (2017).

Em 2013 totalizou uma produção nacional de 818,850 mil milhões. O Estado do Paraná deteve 26,9% da produção, sendo que o Município de Maringá (PR) foi o principal produtor de alevinos do Brasil, participando com 7,3% do total nacional e 27,2% do total estadual. Já o Estado de Mato Grosso do Sul ocupa 14º posição na produção produzindo 4 961, 3 mil milhões.

A produção de alevinos totalizou, no ano de 2014, 797,43 mil em 2014, uma variação negativa de 2,6% em relação à observada no ano anterior. O Estado do Paraná continuou líder na produção nacional, com 21,9% do total apurado no País. O Município de Toledo o principal produtor (42,00 mil milhões), seguido por Palotina (40,00 mil

milheiros), Rolândia (23,50 mil milheiros) e Francisco Beltrão (23,00 mil milheiros). O Município de Coruripe (AL) ficou na quinta posição, com produção de 22,05 mil milheiros. Em termos regionais, a Região Sul (29,6%) é a maior produtora de alevinos, seguida pelas Regiões Nordeste (26,8%), Sudeste (18,1%), Centro-Oeste (16,4%) e Norte (9,1%).

Em 2015 esse número cresceu 16,2%, com a produção de alevinos totalizando 955,61 mil milheiros, sendo que a Região Sul foi a principal produtora de alevinos (29,3%), seguida pelas Regiões Nordeste (26,8%), Sudeste (20,1%), Centro-Oeste (11,9%) e Norte (11,9%). Assim é possível notar que o setor da alevinagem se torna cada dia mais promissor.

A alevinagem é um mercado promissor pois nele se encontra a base para uma produção rentável e lucrativa de toda a cadeia produtiva da piscicultura.

#### **4- CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O Brasil acompanha a tendência mundial de crescimento da produção aquícola, é uma resposta à desenvolvimento de tecnologias, ampliação das políticas públicas de desenvolvimento do setor, aumento do crédito, e facilitação do acesso a programas governamentais. Acredita-se que em futuro muito próximo a produção brasileira chegue a 20 milhões de toneladas ao ano antes do que a FAO havia previsto, em 2030.

Tendo em vista o contexto evolutivo da produção, consumo e exportação da aquicultura no Brasil e em Mato Grosso do Sul nos últimos anos, o consumo interno teve um aumento significativo, conseqüentemente o volume de exportação diminuiu drasticamente. Havendo uma grande demanda nacional o país ainda não consegue suprir a mesma, necessitando importar pescado.

No entanto, o país possui um potencial grandioso que pode ser explorado de maneira adequada e certamente atender sua demanda interna e contribuir para o atendimento da demanda internacional. É possível observar que trata-se de um mercado em plena expansão e com potencial para aumentar a produção e movimentar a economia do país e deste estado, em que Mato Grosso do Sul possui condições favoráveis para contribuir significativamente na produção nacional e mundial.

Neste trabalho podemos observar também a importância de haver uma atenção especial para as boas práticas de manejo, como por exemplo cuidados sanidade, adesão de pacotes tecnológicos para maior produtividade, principalmente na fase inicial do desenvolvimento, pois enfermidades aderidas nesta etapa podem significar perdas futuras na criação. Logo alevinos e juvenis saudáveis significam certamente grande produtividade para a produção de pescado.

Assim com o crescimento do volume de pescado, gera automaticamente mais empregos e necessita de mão de obra qualificada. Neste sentido, torna-se fundamental a intensificação de capacitações para que o setor esteja sempre apto a atender as demandas do no Brasil e no mundo.

## 5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, G.C.; MENDONÇA P.S.M. Análise do processo de implantação das normas de sustentabilidade empresarial: um estudo de caso em uma agroindústria frigorífica de bovinos. *Revista de Administração Mackenzie*, São Paulo, v.10, n.2, p.31-56, mar./abr. 2009.

BARROS, A.F. Análise sócio econômica e zootécnica da piscicultura na microrregião da baixada Cuiabana – MT. Tese (Doutorado em Aqüicultura) Centro de Aqüicultura da UNESP – CAUNESP, Jaboticabal, SP. 2010.

BARROSO, R. M. Gerenciamento genético da tilápia nos cultivos comerciais. Embrapa. 2015.

BRABO, M. F.; FLEXA, C. E.; VERAS, G. C.; PAIVA, R. S.; FUJIMOTO, R. Y. Viabilidade econômica da piscicultura em tanques-rede no reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí, Estado do Pará. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 43, n. 3, p. 56-64. 2013.

CARRIJO-MAUAD, J. R. Diagnóstico das Enfermidades Parasitárias que acometem Surubim híbrido (*Pseudoplatystoma reticulatum* ♀ x *P. corruscans* ♂) durante a fase inicial de criação em Mato Grosso do Sul. XIII Encontro Brasileiro de Patologia de Organismos Aquáticos. 2014.

CASACA, J. de M; TOMAZELLI JÚNIOR, O. Planilha para cálculos de custo de produção de peixes. Florionópolis. Epagri 38p. 2001.

CONTE, F. Stress and the welfare of cultured fish. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 86, 205–223. doi:10.1016/j.applanim.2004.02.003, 2004.

CYRINO, J. E. P. Sistemas de Produção em Piscicultura. Fundação de estudos agrários Luiz de Queiroz, USP, Piracicaba, 1996.

DUTRA, F. M. Análise da estrutura, conduta e desempenho da cadeia produtiva do peixe no município de dourados/MS. Dissertação de Mestrado. PPG Agronegócios, Universidade Federal da Grande Dourados, 102p. 2014.

EGGERS, K.F.; Guth, S.C.; Motta, M.E.V. da; Camargo, M.E.; Fernnades, A.M.; Prusch, R.V.F.; Tondolo, V.A.G. Rural fish farming company: creating tilapia. Custos e @gronegocio *on line* - v. 12, n. 4 – Oct/Dec. 2016.

FAO. [Http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en](http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en). [s.d.].

\_\_\_\_\_. The state of world fisheries and aquaculture 2014, roma. Disponível em: <[www.fao.org/3/a-i3720e.pdf](http://www.fao.org/3/a-i3720e.pdf) Acesso em: 10/08/2016. 2014.

\_\_\_\_\_. Part 1: world review of fisheries and aquaculture. The state of world fisheries and aquaculture (sofia) 2014. [S.l.]: [s.n.], 2016.

FIRETTI, R.; GARCIA, S. M.; SALES, D.S. Planejamento estratégico e verificação de riscos na piscicultura. 2007.

FEITOSA, F. D.; SILVA, C. A. Avaliação do Teste de Desempenho Geral do Aquisys Pelos Produtores de Tilápia de Sergipe Acessado Via Internet. IV Seminário de Iniciação Científica e Pós-Graduação da Embrapa Tabuleiros Costeiros. p. 155. 2014.

FREZATTI, Fábio. Gestão da viabilidade econômico-financeira dos projetos de investimento. São Paulo: Atlas, 2008.

GALAPPATHTHI, E .K., KODITHUWAKKU, S .S., GALAPPATHTHI, I .M., 2016. Can environment management integrate into supply chain management? Information sharing via shrimp aquaculture cooperatives in northwestern Sri Lanka. Mar. Policy 68, 187–194. doi:10.1016/j.marpol.2016.03.013

GOLDEN, C. Fall in fish catch threatens human health. Vol. 534. Nature, p. 317. 2016.

GODFRAYH, C. J. Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People. [www.sciencemag.org](http://www.sciencemag.org) Vol. 327. 2010.

Hayashi N, et al. RanBP1, a Ras-like nuclear G protein binding to Ran/TC4, inhibits RCC1 via Ran/TC4. 1995.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa pecuária municipal. Produção da Pecuária Municipal Brasil volume 42 2014.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa pecuária municipal. Produção da Pecuária Municipal Brasil volume 43 2015.

KUBITZA, F; ONO, E. A; CAMPOS, J. L. Os caminhos da produção de peixes nativos no Brasil: Uma análise da produção e obstáculos da piscicultura, 2007.

KUBITZA, F. Os caminhos para uma piscicultura sustentável. Panorama da Aquicultura. Vol. 20, n. 119, maio/junho 2010.

KUBITZA, F. Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial. 2ª ed; Jundiaí: Kubitza, 2011.

KUBITZA, F. Principais espécies, áreas de cultivo, rações, fatores limitantes e desafios. Panorama da Aquicultura. Vol. 25, n. 150, julho/agosto 2015.

Lopera-Barrero, N. M.; Ribeiro, R. P.; Povh, J.A.; Vargas, L. D. M.; Poveda-Parra, A.R.; Digmayer, M. As principais espécies produzidas no Brasil, 143-215. 2011.

LOVSHIN, L.L. Red tilapia or Nile tilapia: which is the best culture fish? In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE PEIXES, 2, Piracicaba, 1998. Anais... Piracicaba: CBNA, p.179-198. 1998.

MPA, Ministério da Pesca e Aquicultura. Potencial brasileiro, 2014. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/index.php/aquicultura/potencial-brasileiro> Acesso em 14 de Abril de 2015.

MPA, Ministério da Pesca e Aquicultura, Secretaria de Monitoramento e Controle – SEMOC, 2013. Boletim da Pesca e Aquicultura, 2011. Disponível em:

<[http://www.mpa.gov.br/files/docs/Boletim\\_MPA\\_2011\\_pub.pdf](http://www.mpa.gov.br/files/docs/Boletim_MPA_2011_pub.pdf)> (Acesso outubro de 2015).

OIDTMANN, B.C., CRANE, C.N., THRUSH, M. A., HILL, B.J., PEELER, E.J. Ranking freshwater fish farms for the risk of pathogen introduction and spread. *Prev. Vet. Med.* 102, 329–340. doi:10.1016/j.prevetmed.2011.07.016, 2011.

PÁDUA, S. B. de; CRUZ, C. Health challenges in tilapia culture in Brazil. *Aqua Culture Asia Pacific*, v. 10, p. 37-39, 2014.

PÁDUA, S. B.; MENEZES, R. N. F. Alevinos Saudáveis: o ponto de partida para uma produção estável. *Panorama da Aquicultura*, 2013.

PEDROZA FILHO, M. X.; Barroso, R.M. e Flores, R.M.V. Diagnóstico da cadeia produtiva da piscicultura no estado de Tocantins. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento* 5. Embrapa Pesca e Aquicultura / Palmas, ISSN 2318-1400, 66 p.; 2014.

PEIXE BR.; *Novos Números da Produção de Peixes no Brasil*. 2017.

PROCHMANN, Â. M. O papel do ambiente institucional e organizacional na competitividade do arranjo produtivo local da piscicultura na região de Dourados/MS. 138 p., 2007. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Economia e Administração da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande: UFMS, 2007.

RORIZ, G. D. Caracterização de aspectos produtivos e sanitários da criação de tilápia em tanque rede no reservatório de Três Marias, Minas Gerais. Brasília, 2016.

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

SATOLANI, M. F.; CORRÊA, C. C.; BITENCOURT, M. B. Análise do Ambiente Institucional e Organizacional da Piscicultura no Estado de Mato Grosso do Sul. *Revista de Economia e Agronegócio*, Vol. 6, nº 2. 2008.

SANTOS, C. J. G.; Tipos de Pesquisas. 2010.

SELLTIZ, Claire; JAHODA, Marie; DEUTSCH, Morton & COOK, Stuart W., Métodos de Pesquisas nas relações sociais. São Paulo, Editora Herder, 1974.

SIDONIO, L. et al. Panorama da aquicultura no Brasil: desafios e oportunidades. Agroindústria, v. 35, p. 421–463, 2012.

SOFIA - State of World Fisheries and Aquaculture. Is the flagship publication of the FAO Fisheries and Aquaculture Department. 2016.

TAMASSIA, S. T. J. Cadeia produtiva - um assunto recorrente e não resolvido. Lista de discussão mantida pela revista Panorama da Aquicultura. 2011.

Toufique, K. A., & Belton, B. (2014). Is Aquaculture Pro-Poor? Empirical Evidence of Impacts on Fish Consumption in Bangladesh. World Development, 64, 609-620. DOI: 10.1016/j.worlddev.2014.06.035

UPPANUNCHAI, A., APIRUMANEKUL, C., LEBEL, L., 2015. Planning for Production of Freshwater Fish Fry in a Variable Climate in Northern Thailand. Environ. Manage. 56, 859–873. doi:10.1007/s00267-015-0547-4.

VALLADÃO, G. M. R.; GALLANI, S. U. ; PILARSKI, F. South American fish for continental aquaculture. REV AQUACULT, v. 1, p. 1-19, 2016.

VIDAL, M. F. Panorama da Piscicultura no Nordeste. Ano 1. Vol. 03. P. 13. 2016.

VILELA, M. C.; ARAÚJO, K. D.; MACHADO, L. S.; MACHADO, M. R. R. Análise da viabilidade econômico-financeira de projeto de piscicultura em tanques escavados. Custo e @gronegocio on line v. 9, n. 3. 2013.

ZIMMERMANN, S. Fundamentos da Moderna Piscicultura. 1ª ed. Brasília: ULBRA, 2001.

## CAPÍTULO II

### IMPLANTAÇÃO DE PROGRAMA SANITÁRIO EM FASE INICIAL DE CRIAÇÃO DE TILÁPIAS (*Oreochromis niloticus*): UMA ANÁLISE COMPARATIVA PARA AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÔMICA

#### RESUMO

A criação de pescado está em constante desenvolvimento mundial, o Brasil é um contribuinte promissor para o aumento deste setor do agronegócios, a tilapicultura é importante criação que contribuem para tal. Uma boa gestão é fundamental para bom rendimento da criação, principalmente nas fase inicial (alevinos e juvenis) do desenvolvimento da vida destes. Este trabalho tem como objetivo avaliar a viabilidade econômica em propriedade produtora de alevinos e juvenis de Tilápia (AAT – *Advanced Aquaculture Technology International*) antes e depois da implantação de um programa sanitário. Para tanto foi realizado levantamento de informações junto à empresa produtora, bem como do técnico responsável pela implantação e gestão dos programas sanitários para realizar a comparação. O resultado obtido das análises dos dados, mostram que com a implantação do programa sanitário implantado nesta propriedade proporcionou um aumento de 20% na produção de alevinos, diminuição da mortalidade, bem como a receita da empresa produtora, sendo um investimento com retorno positivo e significativo.

**Palavras chave:** Tilapicultura; Gestão; Viabilidade econômica.

#### ABSTRACT

The fish farming is in constant development worldwide, Brazil is a promising contributor to the increase in this sector of agribusiness, tilapicultura is important creation that contribute to this. Good management is essential for good breeding performance, especially in the initial stages (fingerlings and juveniles) of the development of their lives. The objective of this work is to evaluate the economic viability of Tilapia and Tilapia juveniles (AAT) before and after the implementation of a sanitary program. For that, a survey was carried out with the production company, as well as with the technician responsible for the implementation and management of sanitary programs to carry out the comparison. The results obtained from the analysis of the data show that with the implementation of the sanitary program implemented in this property, a 20% increase in the production of fingerlings, a decrease in mortality, as well as the revenue of the producing company, was an investment with a positive and significant return.

**Key words:** Tilapiculture; Management; Economic viability.

## 1. INTRODUÇÃO

A aquicultura é caracterizada como a produção de diferentes organismos aquáticos, incluindo peixe continental, camarão, marisco e rãs. O setor aquícola é destacado mundialmente com produção de 81,5 milhões de toneladas (FAO, 2016). Na América do Sul representa e desempenha um papel importante para a produção de alimentos, assim como para a economia regional e local de cada país (VALLADÃO, 2016).

A produção mundial de pescado está em crescimento e o Brasil encontra-se entre os 25 principais produtores mundiais, os quais somaram 73,8 milhões de toneladas de pescado em 2014 (FAO, 2016). Além disso, segundo a FAO (2016) o Brasil é um dos poucos países que tem condições de atender à crescente demanda mundial por produtos de origem pesqueira, sobretudo por meio da aquicultura. Segundo dados SOFIA (2016), atualmente ocupa o 14º lugar no mundo com 562.5 mil toneladas no setor de produção de pescado em cativeiro. Com essa produção o Brasil, conforme dados da FAO (2016) é o segundo maior produtor aquícola no continente sul americano após o Chile com produção de 1,2 milhões de toneladas.

Segundo o extinto Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) (2014), o Brasil pode se tornar um dos maiores produtores mundiais de pescado, uma vez que a aquicultura tem impulsionado a produção total de pescado durante os últimos anos.

A FAO (2014) apresentou para o Brasil boas perspectivas para em relação ao setor, com um crescimento esperado na produção de 52% acima do nível médio (20%) entre os anos de 2012 até 2024 impulsionado pelo aumento da demanda interna e pelas políticas nacionais que apoiam o crescimento sustentável do setor. E tratando-se de exportação, o Brasil ocupou a 22ª posição, em 2015, entre os países que exportam pescado. No entanto, o objetivo é chegar a uma produção de 2 milhões de toneladas/ano em 2020 (BRASIL, 2015).

Em 2013 a criação mundial de Tilápia (*Oreochromis niloticus*) havia totalizado 4,6 milhões de toneladas/ano. Com essas estimativas, esta espécie provavelmente será um dos principais contribuintes para o crescimento mais rápido na aquicultura mundial, além de carpas e bagres (FAO, 2014). Atualmente, a Tilápia é a terceira espécie mais cultivada do mundo, ficando atrás da criação de carpas e *catfish*, juntos representam a maior parte

do aumento da produção aquícola e representarão, em 2025, cerca de 60% (em torno de 117 milhões toneladas) da produção total de aquicultura (FAO, 2016).

No Brasil, a Tilápia é a espécie mais criada com 219,33 mil toneladas despescadas em 2015, representando 45,4% do total da despesca nacional, seguida pela criação do Tambaqui, com 28,1% do total de peixes em 2015 e com despesca de 135,86 mil toneladas, logo após as espécies de Tambacu-Tambatinga e a Carpa (IBGE, 2015).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda o consumo anual de pescado de pelo menos 12 quilos por habitante/ano (ONU, 2013). O consumo mundial de peixe *per capita* aumentou de 10 kg na década de 60 para mais de 19,2 kg em 2012. Em 2013, o consumo em países industrializados, como os dos Estados Unidos e a Europa, foi de 26,8 kg. Já em 2014, o consumo total mundial *per capita* de pescado chegou a um novo recorde de 20 kg, em relação à média de todos os países (SOFIA, 2016). Conseqüentemente o aumento do consumo de pescado proporciona uma melhoria na qualidade das dietas no mundo todo, uma vez que introduz uma alimentação mais diversificada e nutritiva (FAO, 2016; GOLDEN, 2016).

Entre 2003 e 2013, ou seja, em uma década, o consumo nacional de pescado aumentou mais de 100%. Em 2013 o consumo médio por habitante/ano no Brasil foi de 14,5 kg o que já atende a recomendação da OMS e segundo informações do extinto MPA, bem como manteve essa média de consumo em 2015 (MPA, 2014; MAPA, 2016) o consumo interno de pescado continua a crescer, acompanhando assim a tendência mundial.

Na nutrição humana, o peixe constitui fonte de proteína de alto valor biológico com um balanceamento de aminoácidos essenciais, proteínas e gorduras insaturadas, benéficas à saúde, na proteção contra doenças cardiovasculares, atendendo ao desenvolvimento do cérebro e sistema nervoso do feto e da criança, além de fazer a diferença em corrigir dietas desbalanceadas e no controle da obesidade (OGAWA e MAIA, 1999; MORRIS *et al.* 2015; SEAFOOD, 2016).

A atividade movimenta no Brasil cerca de R\$ 5 bilhões/ano, gera aproximadamente um milhão de empregos diretos e proporciona um total de 3,5 milhões de empregos diretos e indiretos, com crescentes taxas superiores a 10% ao ano. O potencial brasileiro é enorme e o País está tornando-se um dos maiores produtores mundiais de pescado. Nos próximos anos os brasileiros deverão assistir a uma verdadeira

“revolução” social e econômica, com o crescimento da atividade pesqueira, sobretudo por meio da aquicultura (MAPA, 2014; PEIXE BR, 2015). Este setor consome cerca de 900 mil toneladas de rações, responsáveis pelo movimento de R\$ 1,2 bilhão/ano (PEIXE BR, 2015). Assim a piscicultura possui um papel importante na economia mundial e Brasileira.

Dados do IBGE (2015) mostram que em 2015, as 27 Unidades da Federação e os 2.871 municípios brasileiros apresentaram informações sobre algum produto relacionado a aquicultura. O valor total da produção foi de R\$ 3,87 bilhões, sendo a maior parte (70,2%) oriunda da criação de peixes, seguida pela criação de camarões (20,5%). A produção total da piscicultura brasileira foi de 483,24 mil toneladas em 2015, representando um aumento de 1,5% em relação à registrada no ano anterior (IBGE, 2015; FAO, 2016). Em 2016, a piscicultura brasileira produziu 640 mil toneladas (PEIXE BR, 2017).

No comércio internacional o setor aquícola oferecer inúmeras vagas de empregos, além de gerar renda e contribuir com o crescimento econômico e desenvolvimento local, assim como para alimentação e segurança nutricional (FAO, 2016). E como toda atividade de produção animal, a criação de peixes, em particular a criação de Tilápias em tanques-rede, exige investimentos desde a infraestrutura, assistência técnica até as etapas de produção, para que assim possam obter retornos significativos (KUBITZA, 2013).

A expansão da criação de peixes em todo o território nacional tem sido evidenciada nos últimos anos, assim os sistemas de produção operam de maneira intensiva ou semi-intensiva, podendo desencadear desequilíbrio no ambiente e surgimento de enfermidades, se não houver acompanhamento adequado, principalmente na fase inicial de desenvolvimento. Muitos empreendimentos esbarram em problemas sanitários que se tornam dificuldades, causando instabilidade na produção. As perdas de produção e na produtividade podem causar queda dos negócios com a falta de periodicidade na oferta de peixes ou animais fora do padrão exigido pelo mercado (MARTINS *et al.* 2002; JERÔNIMO *et al.* 2011; PÁDUA, 2013; PÁDUA, 2015).

Dessa forma, é indiscutível a importância da atividade no contexto internacional e na economia brasileira, logo a criação de peixes deve ser organizada e dentro dos padrões de qualidade que a produção demanda desde a aquisição de insumos de qualidade, produção de alevinos até a comercialização.

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo geral**

Avaliar a viabilidade econômica de implantação de um programa sanitário em fase inicial de criação em Tilápia.

#### **2.1.1 Objetivos específicos**

- Determinar os investimentos e analisar os coeficientes técnicos da produção de alevinos de Tilápia na fase pré e pós-implantação de programa sanitário;
- Determinar a rentabilidade entre as duas situações da produção, bem como a viabilidade econômica por meio dos principais instrumentos de fluxo de caixa;
- Verificar se o programa sanitário influenciou os índices produtivos;

### 3- METODOLOGIA

#### 3.1 Local do Estudo

O estudo foi realizado na AAT (*Advanced Aquaculture Technology*) International Ltda., A AAT é uma empresa de piscicultura do grupo MPE (Montagens de Projetos Especiais SA), sediada em Paulo Afonso, cidade localizada na região nordeste da Bahia (localização sinalizada com ponto vermelho na Figura 1), divisa com os estados de Alagoas, Sergipe e Pernambuco. Sua localização apresenta grande capacidade hídrica, clima e temperatura ideal para prática da piscicultura tropical.



**Figura 6:** Mapa do Estado da Bahia no Brasil, ponto vermelho ilustra a exata localização de Paulo Afonso na Bahia.

**Fonte:** Google Maps, 2017.



**Figura 7:** Mapa do município de Paulo Afonso - Bahia.

**Fonte:** Google Maps, 2017.

A empresa apresenta uma infraestrutura complexa que possibilita a produção em larga escala de alevinos e juvenis de Tilápia (*Oreochromis niloticus*), no sistema intensivo em *raceways*. A AAT abrange as seguintes fases do processo produtivo: coleta de ovos, incubação artificial, masculinização, produção de alevinos e juvenis em sistema intensivo em *raceways*.

A empresa apresenta produção média mensal de 6.000.000 de alevinos e 1.300.000 juvenis, sendo a maior produtora de alevinos do nordeste, destacando como principal produto o juvenil de Tilápia, que abastece diversas empresas de piscicultura da região e está em fase de adaptação para a exportação. Esta empresa tem como objetivo ser de conhecimento, com a produção racional e de forma autossustentável do grande potencial existente na região nordeste, para suprir com excelência a demanda por animais jovens na tilapicultura.

### **3.2 Coleta e cálculos dos dados**

O estudo foi realizado através de levantamento de informações, a partir de tabelas de custos e receitas, junto à empresa produtora, bem como do técnico responsável pela implantação e gestão dos programas sanitários no período de 2013-2014 primeira fase, e 2015-2016 segunda fase. Foram elaboradas planilhas em Excel para coleta de dados referente a Operações manuais e Material (Insumos). Realizando a análise econômica obtida dos dados coletados da propriedade, em que foram focados em estrutura do capital físico, planilha de custo (coeficiente técnico), indicadores de rentabilidade e fluxo de caixa.

Para o cálculo dos custos foi utilizado a estrutura adotada pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA), baseado no custo operacional total (COT) e o custo operacional efetivo (COE) é composto das despesas com operações manuais e material consumido. O COT é composto do COE, acrescido de outras despesas, considerando 5% do COE. A depreciação foi calculada pelo método linear, em relação ao conjunto de elementos correspondentes ao capital fixo da atividade associados à vida útil de cada bem (MATSUNAGA *et al.* 1976; BARROS *et al.* 2014).

Os indicadores de rentabilidade (medida em função do investimento), os quais são definidos como (MARTINS *et al.* 1998; MARION, 2009):

a) Receita Bruta (RB): constituída pela receita esperada para determinada produção, para um preço de venda pré-definido, ou efetivamente recebido, ou seja: **RB = Pr x Pu**

em que: Pr = produção da atividade por unidade de área e Pu = preço unitário do produto.

b) Lucro Operacional (LO): resultante da diferença entre a receita bruta e o custo operacional por hectare. O indicador do resultado do lucro operacional mede a lucratividade da atividade no curto prazo, mostrando as condições financeiras e operacionais da atividade, por meio da expressão: **LO = RB – COT**

c) Índice de Lucratividade (IL): mostra a relação entre o lucro operacional e a receita bruta, em percentagem. É uma medida importante de rentabilidade da atividade agropecuária, uma vez que mostra a taxa disponível de receita da atividade após o pagamento de todos os custos operacionais, sendo expressa por: **IL = (LO / RB) x 100**

d) Ponto de Equilíbrio (PE): indicador de custo em relação à unidade do produto, ou seja, determina qual é a produção mínima necessária para cobrir o custo, dado o preço de venda unitário, determinado por: **PE = COT / Pu**

Sequencialmente, foi montado um fluxo de caixa para a análise da viabilidade econômica do investimento (NORONHA, 1981), o qual refletirá os valores das entradas e saídas dos recursos e produtos, de forma a determinar:

a) *PaybackPeriod*: visa calcular o tempo que o investidor levará para recuperar o investimento realizado em determinado projeto;

b) Valor Presente Líquido (VPL): refere-se ao retorno mínimo que deverá ser obtido por um projeto, de forma a manter inalterado o valor de mercado da empresa, considerando um custo de capital de 6% a.a. (taxa referencial de poupança), sendo expresso por:

$$VPL = \sum_{t=0}^n VF / (1+r)^t$$

em que VPL = valor presente líquido; VF = valor do fluxo líquido (diferença entre entradas e saídas); n = número de fluxos; r = taxa de desconto; t = período de análise (i = 1, 2, 3...).

c) Taxa Interna de Retorno (TIR): é a taxa de juros que torna o valor presente das entradas de caixa igual ao valor presente das saídas de caixa do investimento, expresso por:

$$\sum_{t=0}^n L_t (1+\rho)^{-t} = 0$$

em que  $\rho$  é a Taxa Interna de Retorno (TIR),  $L_t$  são os fluxos líquidos de caixa e  $t$  são os períodos de produção da cultura que variam de zero até  $n$ .

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Determinação dos custos

Os custos foram determinados a partir do levantamento das informações antes e após a implantação do programa sanitário.

O custo operacional total (COT) de produção de alevinos de tilápia apresenta os coeficientes técnicos da produção, especificando as operações manuais nas principais etapas do manejo (pessoas) e os insumos utilizados no sistema (em quantidades especificadas). Apresentando os dados nas tabela 2 (antes da implantação do programa sanitário em 2014), e tabela 3 (após a implantação do pacote sanitário 2015 e 2016).

**Tabela 2:** Custo Operacional Total (COT) por ano de produção de alevinos de Tilápia em tanques-rede, antes da implantação do programa sanitário em Paulo Afonso/BA, 2017.

<b>CUSTO DE PRODUÇÃO</b>				
<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>ESPECIF.</b>	<b>V. unit.</b>	<b>Qtd.</b>	<b>Total (R\$)</b>
<b>A - OPERAÇÕES MANUAIS</b>				
<b>Principais etapas de manejo</b>	pessoas	1.500,00	52	78.000,00
<b>Subtotal A</b>				<b>78.000,00</b>
<b>B - MATERIAL (INSUMOS)</b>				
<b>Ração</b>	t	2.235,42	48	107.300,16
<b>Medicamentos</b>	div			11.066,00
<b>Combustível</b>	l	3,60	2.500	9.000,00
<b>Impostos/Taxas</b>	div			32.700,00
<b>Subtotal B</b>				<b>160.066,16</b>
<b>Custo Operacional Efetivo (C.O.E)</b>				<b>238.066,16</b>
<b>Outras despesas</b>				11.903,31
<b>Depreciação Linear</b>				18.523,00
<b>Juros de custeio</b>				545,57
<b>Custo Operacional Total (C.O.T)</b>				<b>269.038,04</b>
<b>COT/ano</b>				<b>3.228.456,44</b>
<b>Obs: A ração foi considerada o preço médio/tonelada</b>				

No custo de produção em 2014, antes da implantação do pacote sanitário, a ração representou 67% do custo dos insumos, sendo expressiva no COE. Sabbag (2011), em um trabalho sobre viabilidade econômica, caracteriza a ração como um dos maiores

dispêndios do COE, destacando-se como um importante componente dos custos operacionais. Carneiro, Martins e Cyrino (1999) e Furlaneto, Ayroza e Ayroza (2006) também encontraram valores semelhantes a esses, para a criação de Tilápia (*Oreochromis nillocticus*), em tanques-rede em São Paulo, 63,47% e 71%, respectivamente. O alto custo da ração, que nesta etapa é mais cara por conter maior teor de proteína bruta, aumenta significativamente o valor dos insumos. Barroso *et al.* (2015) relatou resultados semelhantes a estes, em seu trabalho.

Para Kubitzka (2000) e Vilela *et al.* (2013) os alimentos podem compor 40 a 70% do custo de produção de Tilápias, dependendo do sistema de cultivo empregado, da escala de produção, da produtividade alcançada, dos preços dos outros insumos de produção, dentre outros fatores. E ainda através de uma adequada nutrição e manejo alimentar é possível: melhor explorar o crescimento dos peixes e aumentar o número de safras anuais, melhorar a eficiência alimentar, reduzir o impacto poluente dos efluentes da piscicultura intensiva, obter melhor saúde e maior tolerância às doenças e parasitoses, melhorar a tolerância dos peixes ao manuseio e ao transporte vivo, incrementar o desempenho reprodutivo e a qualidade das pós-larvas e alevinos, e otimizar a produção e maximizar as receitas da piscicultura.

Após a implantação do pacote sanitário, um dos componentes que mais afetou os custos de produção, foi a utilização das vacinas, aumentando o custo dos insumos, chegando a um aumento de 200% no COT, se compararmos as tabelas 2014 e 2016. Esse aumento se deve também, as medidas adotadas, que foram propostas pela empresa implantadora do pacote sanitário.

Na tabela 3, as rações representaram pouco mais de 56% do total investido nos insumos, bem como a utilização das vacinas, tornando-as significativo o valor no COT, lembrando que é de fundamental importância a qualidade e quantidade adequada para este tipo de criação. Brabo *et al* (2013) também registraram que a ração foi o insumo que apresentou maior contribuição no custo operacional total da criação. Assim como o trabalho realizado por Tinoco (2006) e Furlaneto *et al.* (2009) Os custos com a alimentação e a mão-de-obra foram os itens relativos mais representativos nos diferentes sistemas produtivos avaliados.

**Tabela 3:** Custo Operacional Total (COT) por ano de produção de alevinos de tilápia em tanques-rede, após a implantação do pacote sanitário em Paulo Afonso/BA, 2017.

<b>CUSTO DE PRODUÇÃO</b>				
<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>ESPECIF.</b>	<b>V. unit.</b>	<b>Qtd.</b>	<b>Total (R\$)</b>
<b>A - OPERAÇÕES MANUAIS</b>				
<b>Principais etapas de manejo</b>	pessoas	1.559,67	60	93.580,20
<b>Subtotal A</b>				<b>93.580,20</b>
<b>B - OPERAÇÕES MECANIZADAS</b>				
<b>Locação máquina classificadora</b>	mês	1.650,00	1	1.650,00
<b>Subtotal B</b>				<b>1.650,00</b>
<b>C - MATERIAL (INSUMOS)</b>				
<b>Ração</b>	t	3.889,77	44	171.149,88
<b>Medicamentos</b>	div			40.231,00
<b>Combustível</b>	l	3,60	2.500	9.000,00
<b>Impostos/Taxas</b>	div			84.250,00
<b>Subtotal C</b>				<b>304.630,88</b>
<b>Custo Operacional Efetivo (C.O.E)</b>				
				<b>399.861,08</b>
<b>Outras despesas</b>				19.993,05
<b>Depreciação Linear</b>				20.985,67
<b>Juros de custeio</b>				916,35
<b>Custo Operacional Total (C.O.T)</b>				<b>441.756,15</b>
<b>COT/ano</b>				<b>5.301.073,83</b>
<b>Obs: A ração foi considerado preço médio/tonelada</b>				

Pode-se frisar a importância da utilização das vacinas na aquicultura, pois segundo Figueiredo e Leal (2008), Awad (2010) e Leira *et al* (2017), em todo mundo o uso de vacinas como método imunoprolático na aquicultura tem aumentado significativamente nos últimos anos, acompanhando a expansão da atividade, utilizada para reduzir a mortalidade crônica nos cultivos intensivos de Tilápia e mesmo de outras espécies de peixe. Tornando a utilização deste método, um investimento, e não apenas um custo.

## 4.2 Indicadores de Rentabilidade

Os indicadores de rentabilidade foram determinados a partir do levantamento das informações antes e após a implantação do programa sanitário, este programa visa a utilização de vacinas e assistência técnica.

A tabela 4 apresenta as informações da criação de alevinos de Tilápia, fornecidos pela empresa *AAT International* - BA, no ano de 2014, no qual ainda não havia ocorrido a implantação do programa sanitário na propriedade, sendo possível observar um índice de 61% de lucratividade nesta atividade produtora, com um Custo Total Anual de R\$ 3.228.456,44.

**Tabela 4:** Indicadores de Rentabilidade da Criação de alevinos de Tilápia da propriedade *AAT International*, Estado da Bahia, 2014

<b>INDICADORES DE RENTABILIDADE</b>	
<b>Antes da implantação do programa sanitário (2014)</b>	
<b>ITEM</b>	<b>Valor</b>
<b>Produção/ano alevinos (2014) – mil</b>	75.447
<b>Preço / milheiro (1,5-2g) (R\$)</b>	110,00
<b>Receita Bruta (R\$)</b>	8.299.170,00
<b>Custo Total Anual (R\$)</b>	3.228.456,44
<b>Resultado Operacional (R\$)</b>	5.070.713,56
<b>Índice de Lucratividade (%)</b>	61,10
<b>Produção de Equilíbrio (mil alevinos)</b>	29350
<b>Preço de Equilíbrio (R\$/mil alevinos)</b>	42,79

As tabelas 5 e 6 possuem informações referentes a COT, produção e lucratividade desta atividade após a implantação do programa sanitário, fornecido por uma empresa terceirizada. A partir deste período iniciou-se também a criação de juvenis de Tilápia, além da principal atividade da *AAT international*, que é a criação de alevinos de Tilápia. Observa-se na tabela 5 um índice de lucratividade de 71%, superior a 2014, quando não havia a implantação do programa sanitário e de 65% em 2016.

Pode-se observar nas tabelas 5 e 6, o aumento significativo na criação de alevinos e juvenis de Tilápia, entre os anos de 2015 e 2016, nesta propriedade. Essas informações podem ser comparadas e confirmadas através de dados do IBGE (2015) e no trabalho realizado por Vidal (2016), ambos mostram que em 2015, a produção de alevinos da Região foi de 255.873 milheiros, o que correspondeu a 27,0% do total produzido no país. Com destaque para o Estado da Bahia com 123,04% em relação a 2014, o que representou

32.702 milheiros de alevinos a mais, este elevado incremento ocorreu quase que totalmente no município de Paulo Afonso, na Bahia.

**Tabela 5:** Indicadores de Rentabilidade da Criação de alevinos de Tilápia da propriedade AAT *International*, Estado do da Bahia, 2015

<b>INDICADORES DE RENTABILIDADE</b>	
<b>Após a implantação do programa sanitário (2015)</b>	
<b>ITEM</b>	<b>Valor</b>
<b>Produção/ano alevinos (2015) – mil</b>	77.261
<b>Produção/ano juvenis (2015) - mil</b>	17.994
<b>Preço / milheiro alev (1,5-2g) (R\$)</b>	120,00
<b>Preço / milheiro juv (20-25g vac.) (R\$)</b>	515,00
<b>Receita Bruta (R\$)</b>	18.538.230,00
<b>Custo Total Anual (R\$)</b>	5.301.073,83
<b>Resultado Operacional (R\$)</b>	13.237.156,17
<b>Índice de Lucratividade (%)</b>	71,40
<b>Produção de Equilíbrio (mil alevinos)</b>	44176
<b>Produção de Equilíbrio (mil juvenis)</b>	10293
<b>Preço de Equilíbrio (R\$/mil alevinos)</b>	68,61
<b>Preço de Equilíbrio (R\$/mil juvenis)</b>	294,60

É possível observar, que em relação aos Custos Operacionais Totais, houve aumento de 20% nas operações manuais, decorrente da implantação do programa sanitário, tornando o COT superior em 64,2% com o programa sanitário. O aumento na utilização após a implantação do programa sanitário foi superior em 263,5% para o programa sanitário no gasto com insumos, considerando neste a importância da aplicação das vacinas e na produção de alevinos e juvenis.

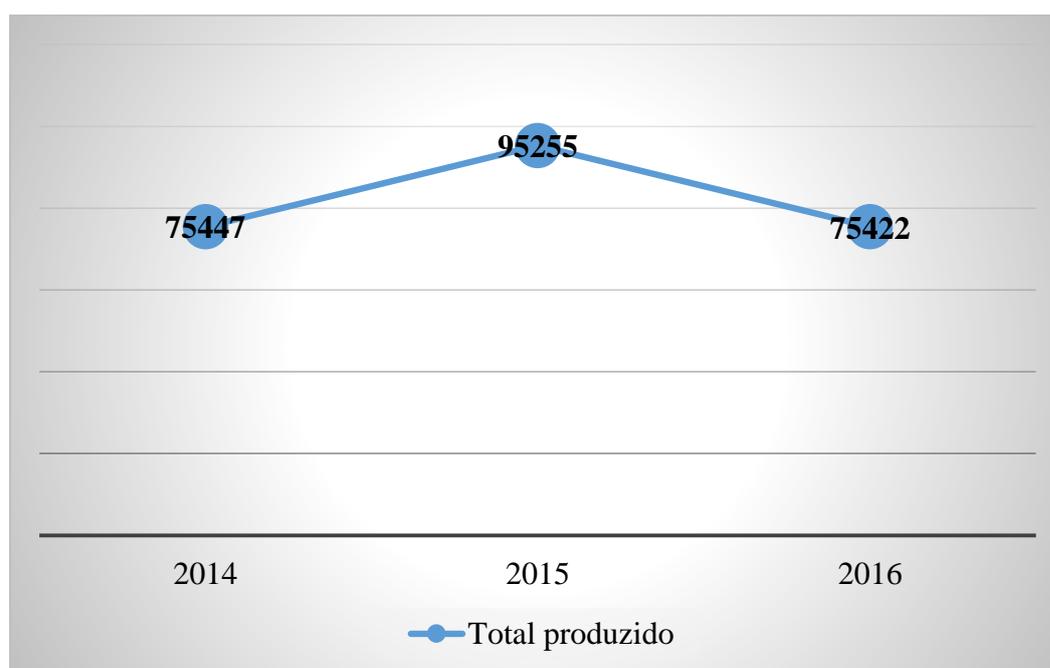
Para Schalch (2005) e Figueiredo (2016), prática de prevenção às doenças leva a um maior custo durante o processo produtivo para os produtores, porém se faz necessária, pois as práticas de manejo sanitário podem e devem ser realizadas para evitar a introdução de novos agentes patogênicos, assim o controle sanitário da produção é importante, pois um animal saudável terá um bom desempenho produtivo, originando produtos com boas características e sem riscos ao consumidor.

**Tabela 6:** Indicadores de Rentabilidade da Criação de alevinos de Tilápia da propriedade AAT *International*, Estado do da Bahia, 2016

**INDICADORES DE RENTABILIDADE**

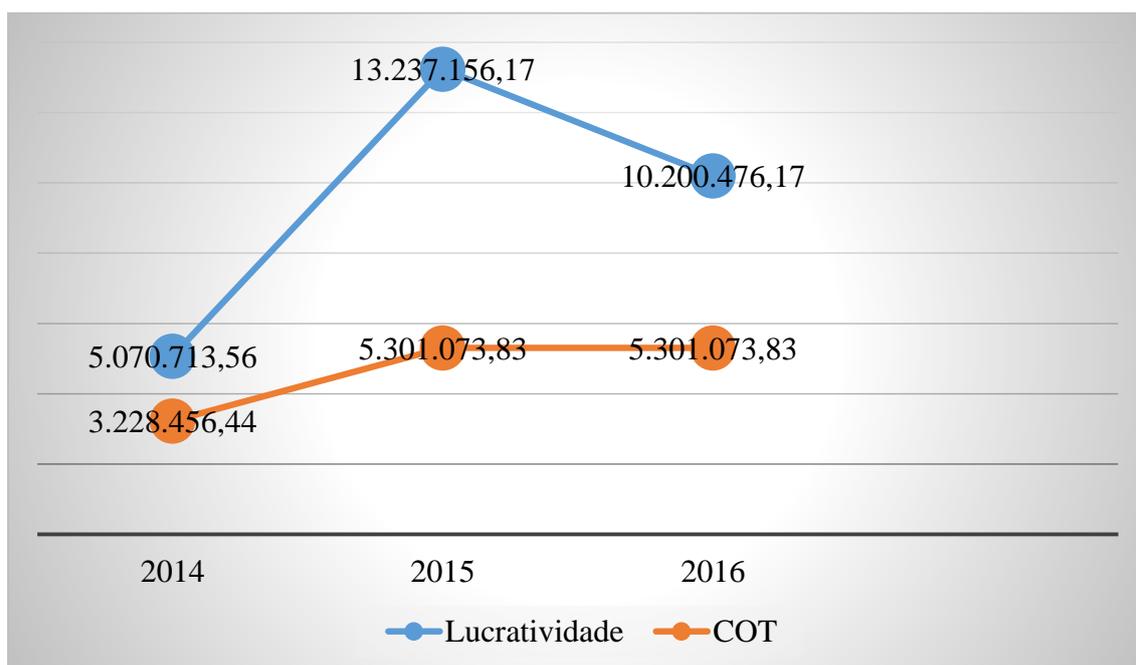
<b>Após a implantação programa sanitário (2016)</b>	
<b>ITEM</b>	<b>Valor</b>
<b>Produção/ano alevinos (2016) – mil</b>	1
<b>Produção/ano juvenis (2016) - mil</b>	11.460
<b>Preço / milheiro alev (1,5-2g) (R\$)</b>	125,00
<b>Preço / milheiro juv (20-25g vac.) (R\$)</b>	530,00
<b>Receita Bruta (R\$)</b>	15.501.550,00
<b>Custo Total Anual (R\$)</b>	5.301.073,83
<b>Resultado Operacional (R\$)</b>	10.200.476,17
<b>Índice de Lucratividade (%)</b>	65,80
<b>Produção de Equilíbrio (mil alevinos)</b>	42409
<b>Produção de Equilíbrio (mil juvenis)</b>	10002
<b>Preço de Equilíbrio (R\$/mil alevinos)</b>	70,29
<b>Preço de Equilíbrio (R\$/mil juvenis)</b>	462,57

A figura 8 mostra os resultados do total de alevinos e juvenis produzido nos anos de 2014, 2015 e 2016, os quais tiveram diferenças significativas. No ano de 2014 não havia a implantação do programa sanitário, já em 2015 e 2016 após a implantação deste programa observou-se um aumento significativo do total produzido de 26% em 2015 e em 2016 uma diminuição de 20% a qual pode ser justificada pela ausência do técnico responsável pelo acompanhamento peculiar da produção.



**Figura 8:** Total da Produção (em quilogramas) de alevinos e juvenis da propriedade AAT *International* – BA, referente aos anos de 2014, 2015 e 2016

Pode-se observar na figura 9 que os resultados tiveram diferenças significativas, em que o COT obteve um aumento em 2015, em relação a 2014, pois neste período houve a implantação do programa sanitário, e se manteve em 2016. Porém em a lucratividade, apesar de ter um aumento em 2015, obteve uma queda 11% em relação a 2015, em 2016, uma hipótese bem contundente é de que com a saída do técnico os procedimentos foram alterados. Para Barroso (2015) é fundamental aplicar na criação boas práticas de manejo, cuidados sanitários, controle reprodutivo e, por vezes, oferta de peixes melhorados e serviços de assistência técnica.



**Figura 9:** Resultados Operacionais da propriedade *AAT International* – BA, referente aos anos de 2014, 2015 e 2016.

E ainda, segundo MAPA (2017), garantir a sustentabilidade dos sistemas de produção de animais aquáticos e a sanidade da matéria-prima obtida a partir dos cultivos nacionais. A norma foi elaborada para assegurar a prevenção, o controle e a erradicação de doenças nos sistemas de produção de animais aquáticos, contribuir para o aumento da produtividade e, conseqüentemente, da oferta de pescado para o abastecimento do mercado interno e externo.

Os índices de lucratividade (IL) obtidos nesta pesquisa demonstraram ser mais vantajoso o investimento em empreendimentos realizado após a implantação do programa sanitário em que houve, melhor lucratividade, principalmente devido ao maior aumento juvenis (57%) comparativamente a 2016, a lucratividade após programa sanitário em

2016 obteve apenas 7,7% de aumento no IL; entretanto pode reforçar com o programa sanitário em 2015 (aumento próximo de 17% para a lucratividade).

Além do aumento da criação e conseqüentemente da receita do produtor, segundo o MAPA, o gerenciamento dos programas de saúde animal visa fortalecer a situação do país, mediante aplicação de diretrizes de prevenção, vigilância, controle e erradicação de doenças dos animais terrestres e aquáticos, se tornando então, essencial para prevenção de doenças e desenvolvimento desta cadeia produtiva.

## 5- CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aquicultura, principalmente a piscicultura, é um setor do agronegócio que possui grande importância para o mundo, não sendo diferente para o Brasil, pois este está em constante expansão e o setor piscícola vem para somar neste desenvolvimento, como gerador de emprego e renda, sendo responsável por inserir bilhões na economia mundial, além de contribuir para a segurança alimentar e conservação de espécies por reduzir a pressão da pesca extrativista.

Como uma cadeia produtiva pecuária relativamente nova, a piscicultura possui fatores relacionados a ela que se tornam obstáculos determinantes para o aumento da produtividade, principalmente fatores relacionados à fase inicial da criação (alevinos e juvenis). Esta fase se torna susceptível a acarretar enfermidades, necessitando de investimentos específicos e acompanhamento peculiar, logo este trabalho teve o intuito de comprovar através de dados técnicos a importância destes fatores para um aumento da produção e conseqüentemente lucratividade para o produtor. Para tanto, considera-se a alevinagem, como sendo a fase de desenvolvimento em que se encontra a base para uma produção rentável e lucrativa de toda a cadeia, o que justifica a atenção especial que está recebendo nos últimos anos.

De acordo com os objetivos propostos a pesquisa preocupou-se em levantar e analisar os custos e a viabilidade da implantação do pacote sanitário da criação de alevinos e juvenis de Tilápia. A partir da análise dos resultados obtidos, constatou-se que a atividade desenvolvida na propriedade apresentou um resultado positivo.

Logo, pode-se considerar que a receita bruta (RB), os resultados operacionais (RO), o índice de lucratividade (IL), das atividades desenvolvidas, na propriedade *AAT International* em Paulo Afonso no Estado da Bahia, durante os anos de 2014, 2015 e 2016, após serem comparadas, atestaram a viabilidade econômica da implantação do programa sanitário.

Para realização de trabalhos futuros, há a possibilidade de realizar um levantamento das funções da assistência técnica, destacando a importância de um profissional habilitado para o acompanhamento peculiar nas etapas de desenvolvimento na piscicultura, tendo em vista que neste trabalho houve uma diferença significativa com a saída do técnico responsável pela implantação do programa sanitário.

## 6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYROZA, D.M.M.R.; FURLANETO, F.P.B; AYROZA, L.M.S. Regularização dos projetos de tanques-rede em águas públicas continentais de domínio da união no Estado de São Paulo. Boletim Técnico do Instituto de Pesca, São Paulo, v.36, 2006.

BARROSO, R. M. Gerenciamento genético da tilápia nos cultivos comerciais. Embrapa. 2015.

BRABO, M. F.; FLEXA, C. E.; VERAS, G. C.; PAIVA, R. S.; FUJIMOTO, R. Y. Viabilidade econômica da piscicultura em tanques-rede no reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí, Estado do Pará. Informações Econômicas, São Paulo, v. 43, n. 3, p. 56-64. 2013.

BRASIL. IN nº 4, de 4 de fevereiro. Institui o programa nacional de sanidade de animais aquáticos de cultivo – “Aquicultura com sanidade”. Ministério da Pesca e Aquicultura. DOU seção 1. P. 47-52, 2015. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br>> (Acesso em agosto 2016).

CARRIJO-MAUAD, J. R. Diagnóstico das Enfermidades Parasitárias que acometem Surubim híbrido (*Pseudoplatystomareticulatum* ♀ x *P. corruscans* ♂) durante a fase inicial de criação em Mato Grosso do Sul. XIII Encontro Brasileiro de Patologia de Organismos Aquáticos. 2014.

DUTRA, F. M. Análise da estrutura, conduta e desempenho da cadeia produtiva do peixe no município de dourados/MS. Dissertação de Mestrado. PPG Agronegócios, Universidade Federal da Grande Dourados, 102p. 2014.

FAO. [Http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en](http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en). [s.d.].

\_\_\_\_\_. The state of world fisheries and aquaculture 2014, roma. Disponível em: <[www.fao.org/3/a-i3720e.pdf](http://www.fao.org/3/a-i3720e.pdf)> Acesso em: 10/08/2016. 2014.

\_\_\_\_\_. Part 1: world review of fisheries and aquaculture. The state of world fisheries and aquaculture (sofia) 2014. [S.l.]: [s.n.], 2016.

FIGUEIREDO, H. C. P. Sanidade Aquícola e Certificação sanitária na Aquicultura. Panorama da Aquicultura. 2016.

FIGUEIREDO, C. A. J.; VALENTE, A. S. J. Cultivo de Tilápias no Brasil: Origens e cenário atual. Revista SOBER – XLVI Congresso Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. 2008

FURLANETO, F.P.B. Eficiência econômica e energética do bicultivo de peixes na região do Médio Paranapanema, Estado de São Paulo. Botucatu. 73p. (Dissertação de Mestrado em Ciências Agrônomicas, UNESP). 2008.

FURLANETO, F. P. B; ESPERANCINI, M. S. T.; BUENO, O. C.; AYROZA, L. M. S. Eficiência Econômica do Bicultivo de peixes em viveiros escavados na Região paulista do médio Paranapanema. B. Inst. Pesca, São Paulo, 35(2): 191 - 199, 2009.

GOLDEN, C. Fall in fish catch threatens human health. Vol. 534. Nature, p. 317. 2016.

IBGE - Produção da Pecuária Municipal Brasil. 2014.

IBGE - Produção da Pecuária Municipal Brasil. 2015.

Jerônimo, G.T.; Speck, G.M.; Cechinel, M.M.; Gonçalves, E.L.T. and Martins, M.L. Seasonal variation on the parasitic communities of Nile Tilapia cultured in three regions in Southern Brazil. 2011.

KUBITZA, F. Tilápia: Tecnologia e planejamento na produção comercial. Jundiaí. São Paulo, 285 pp. 2000.

KUBITZA, F. Particularidades regionais da piscicultura Espécies cultivadas, sistemas de produção, perfil tecnológico e de gestão e os principais canais de mercado da piscicultura. Panorama da Aquicultura, 2013.

LEIRA M. H.; LAGO A. A.; CUNHA L. T.; MENDONÇA F. G.; FREITAS R. T. F. As principais doenças na criação de tilápias no Brasil: revisão de literatura. ISSN: 1983-9006. www.nutritime.com.br Vol. 14, Nº 02, mar./ abr. de 2017.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2016.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2017.

MARION, José Carlos. Análise das Demonstrações Contábeis. 5ª edição. São Paulo: Atlas, 2009.

MORRIS M. C., Tangney C.C, Wang Y., Sacks F.M., Bennett D.A., Aggarwal N. T. MIND diet associated with reduced incidence of Alzheimer's disease. doi: 10.1016/j.jalz.2014.11.009. 2015.

MPA, Ministério da Pesca e Aquicultura. Potencial brasileiro, 2014. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/index.php/aquicultura/potencial-brasileiro> Acesso em 14 de Abril de 2015.

OGAWA, M.; MAIA, E. L. Manual de pesca – Ciência e tecnologia do pescado São Paulo; Livraria Varela. São Paulo, SP, p. 430. 1999.

PÁDUA, S. B.; MENEZES, R. N. F. Alevinos Saudáveis: o ponto de partida para uma produção estável. Panorama da Aquicultura, 2013.

PÁDUA, S. B.; MENEZES, R. N. F.; MARTINS, M. L.; NAGATA, M. M. Uso de Aquate Fish™ durante a formação de juvenis de tilápia: Aumento da resistência contra doenças, melhoria na integridade intestinal e no desempenho produtivo. Panorama da Aquicultura, p. 44, 2015.

PEIXE BR.; Novos Números da Produção de Peixes no Brasil. 2017.

PROCHMANN, Â. M. O papel do ambiente institucional e organizacional na competitividade do arranjo produtivo local da piscicultura na região de Dourados/MS.

138 p., 2007. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Economia e Administração da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande: UFMS, 2007.

RORIZ, G. D. Caracterização de aspectos produtivos e sanitários da criação de tilápia em tanque rede no reservatório de Três Marias, Minas Gerais. Brasília, 2016.

SABBAG, O. J.; ROZALES, R. R.; TARSITANO, M. A. A.; SILVEIRA, A. N. Análise econômica da produção de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em um modelo de propriedade associativista em Ilha Solteira/SP. Custos e @gronegocio, Recife, 3(2): 86-100. 2007.

SABBAG, O. J.; TAKAHASHI, L. S.; SILVEIRA, A. N.; ARANHA, A. S. Custos e viabilidade econômica da produção de lambari-do-rabo amarelo em Monte Castelo/SP: Um estudo de caso. Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 37(3): 307 - 315, 2011.

SOFIA - State of World Fisheries and Aquaculture. Is the flagship publication of the FAO Fisheries and Aquaculture Department. 2016.

TINOCO, S.T.J. 2006 Análise sócio-econômica da piscicultura em unidades de produção agropecuária familiares da região de Tupã, SP. Jaboticabal. 94p. (Tese de Doutorado em Aqüicultura, CAUNESP).

VALLADÃO, G. M. R.; GALLANI, S. U. ; PILARSKI, F. South American fish for continental aquaculture. REV AQUACULT, v. 1, p. 1-19, 2016.

VIDAL, M. F. Panorama da Piscicultura no Nordeste. Ano 1. Vol. 03. P. 13. 2016.

VILELA, M. C.; ARAÚJO, K. D.; MACHADO, L. S.; MACHADO, M. R. R. Análise da viabilidade econômico-financeira de projeto de piscicultura em tanques escavados. Custo e @gronegocioonline v. 9, n. 3. 2013.

## APÊNDICE 1

### INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

#### ANTES DA IMPLATAÇÃO DO PACOTE SANITÁRIO

DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	VALOR UNITÁRIO	QUANTIDADE	TOTAL (R\$)
Operações Manuais				
Operações Mecanizadas				
Insumos				
Custo Operacional Efetivo (COE)				
Depreciação				
Outras Despesas (COE)				
Juros de custeio (5,5% a.a sobre 50% COE)				
Custo Operacional Total				
Remuneração dos Fatores de Produção (Empresário, capital, terra)				
Custo Total de Produção				

#### APÓS DA IMPLATAÇÃO DO PACOTE SANITÁRIO

DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	VALOR UNITÁRIO	QUANTIDADE	TOTAL (R\$)
Operações Manuais				
Operações Mecanizadas				
Insumos				
Custo Operacional Efetivo (COE)				
Depreciação				
Outras Despesas (COE)				
Juros de custeio (5,5% a.a sobre 50% COE)				
Custo Operacional Total				
Remuneração dos Fatores de Produção (Empresário, capital, terra)				
Custo Total de Produção				

## APÊNDICE 2



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA  
GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ECONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS



### TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DIVULGAÇÃO DE INFORMAÇÕES DE EMPRESAS

**Empresa:** AAT INTERNATIONAL LTDA

**CNPJ:** 02.288.814/0001-07      **Inscrição Estadual:** 053.255.974

**Endereço completo:** Av. Maranhão, 24 Lot. Sal torrado II – Paulo Afonso - BA

**Representante da empresa:** Jéssica Tatiane Moreira de Britto

**Telefone:** (75) 3281 – 9018      **e-mail:** jessica.britto@grupompe.com.br

**Tipo de produção intelectual:** Dissertação

**Título:** IMPLANTAÇÃO DE PROGRAMA SANITÁRIO EM FASE INICIAL DE CRIAÇÃO DE TILÁPIAS (*Oreochromis niloticus*): UMA ANÁLISE COMPARATIVA PARA AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÔMICA

**Autora:** Alessandra Canuto da Costa Porto

**Orientador:** Juliana Rosa Carrijo Mauad

**Co-orientador:** Omar Jorge Sabbag

**Programa de Pós-graduação:** Mestrado em Agronegócios

**Como representante da empresa acima nominada, declaro que as informações e/ou documentos disponibilizados pela empresa para o trabalho citado, podem ser publicados sem restrição.**

\_\_\_\_\_  
**Representante da empresa**  
**Paulo Afonso – Bahia**  
**24 de Julho de 2017**

Programa de Pós-Graduação em Agronegócios  
Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia  
UFGD – Universidade Federal da Grande Dourados  
Rodovia Dourados – Itahum, Km 12 - Cep: 79800-000 ☎ Caixa Postal 322 - 📠 (67)3410-2063  
✉ ppgagronegocios@ufgd.edu.br

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A aquicultura tem se tornado um importante setor das atividades agropecuárias, contribuindo para o agronegócio brasileiro. Este estudo enfatizou a importância da aquicultura para o mundo e para o Brasil, os fatores relacionados a ela e obstáculos determinantes a sua produtividade.

Observou-se que há resistência de muitos piscicultores em investir em tecnologias, afetam fatores relacionados a sanidade animal, principalmente à fase inicial (alevinos e juvenis), pois nesta etapa de desenvolvimento os animais estão mais suscetível a contrair doenças e carrega-las a fase de engorda.

A análise comparativa da viabilidade econômica sobre a implantação de programa sanitário, de uma propriedade com produção significativa, mostra que o investimento neste programa é viável, pois tem retorno positivo aumentando a criação e consequentemente a receita do produtor.

A aquicultura, bem como a piscicultura é uma fonte de proteína, pois a mesma contribui para a segurança alimentar, para o agronegócio, movimentando o assim a economia mundial. O Brasil possui todo um potencial a ser pode explorado, recebendo a devida atenção, poderá alavancar a produtividade deste setor. Para tanto, o aumento na produção de peixes no Brasil dependerá da implantação de programas sanitários.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROSO, R. M. Gerenciamento genético da tilápia nos cultivos comerciais. Embrapa. 2015.

CARRIJO-MAUAD, J. R. Diagnóstico das Enfermidades Parasitárias que acometem Surubim híbrido (*Pseudoplatystoma reticulatum* ♀ x *P. corruscans* ♂) durante a fase inicial de criação em Mato Grosso do Sul. XIII Encontro Brasileiro de Patologia de Organismos Aquáticos. 2014.

CASACA, J. de M; TOMAZELLI JÚNIOR, O. Planilha para cálculos de custo de produção de peixes. Florionópolis. Epagri 38p. 2001.

CONTE, F. Stress and the welfare of cultured fish. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 86, 205–223. doi:10.1016/j.applanim.2004.02.003, 2004.

FAO. [Http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en](http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en). [s.d.].

\_\_\_\_\_. The state of world fisheries and aquaculture 2014, roma. Disponível em: <[www.fao.org/3/a-i3720e.pdf](http://www.fao.org/3/a-i3720e.pdf) Acesso em: 13/02/2016. 2014.

\_\_\_\_\_. Part 1: world review of fisheries and aquaculture. The state of world fisheries and aquaculture (sofia) 2014. [S.l.]: [s.n.], 2016.

FEITOSA, F. D.; SILVA, C. A. Avaliação do Teste de Desempenho Geral do Aquisys Pelos Produtores de Tilápia de Sergipe Acessado Via Internet. IV Seminário de Iniciação Científica e Pós-Graduação da Embrapa Tabuleiros Costeiros. p. 155. 2014.

GOLDEN, C. Fall in fish catch threatens human health. Vol. 534. *Nature*, p. 317. 2016.

IBGE - Produção da Pecuária Municipal Brasil volume 42 2014.

IBGE - Produção da Pecuária Municipal Brasil. volume 43 2015.

KUBITZA, F. Particularidades regionais da piscicultura Espécies cultivadas, sistemas de produção, perfil tecnológico e de gestão e os principais canais de mercado da piscicultura. Panorama da Aquicultura, 2013.

MPA, Ministério da Pesca e Aquicultura. Potencial brasileiro, 2014. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/index.php/aquicultura/potencial-brasileiro> Acesso em 14 de Abril de 2015.

MORRIS M. C., Tangney C.C, Wang Y., Sacks F.M., Bennett D.A., Aggarwal N. T. MIND diet associated with reduced incidence of Alzheimer's disease. doi: 10.1016/j.jalz.2014.11.009. 2015

OGAWA, M.; MAIA, E. L. Manual de pesca – Ciência e tecnologia do pescado São Paulo; Livraria Varela. São Paulo, SP, p. 430. 1999.

OIDTMANN, B.C., CRANE, C.N., THRUSH, M. A., HILL, B.J., PEELER, E.J. Ranking freshwater fish farms for the risk of pathogen introduction and spread. Prev. Vet. Med. 102, 329–340. doi:10.1016/j.prevetmed.2011.07.016, 2011.

PÁDUA, S. B. de; CRUZ, C. Health challenges in tilapia culture in Brazil. Aqua Culture Asia Pacific, v. 10, p. 37-39, 2014.

PÁDUA, S. B.; MENEZES, R. N. F. Alevinos Saudáveis: o ponto de partida para uma produção estável. Panorama da Aquicultura, 2013.

PEIXE BR.; Novos Números da Produção de Peixes no Brasil. 2017.

PONZONI, R. W.; NGUYEN, N. H.; KHAW, H. L. E RODRIGUEZ JR. B. M. Considerations about effective dissemination of improved fish strains. WorldFish, Penang, Malaysia. Working Paper: 2012-47, 2012;

SABBAG, O. G. Análise Econômica da Produção de Tilápias em uma propriedade associativista de Ilha Solteira/SP. Revista SOBER. 2008.

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

TOUFIQUE, K. A.; BELTON B. Is Aquaculture Pro-Poor? Empirical Evidence of Impacts on Fish Consumption in Bangladesh. *World Development* Vol. 64, pp. 609–620, 2014.

VALLADÃO, G. M. R.; GALLANI, S. U. ; PILARSKI, F. South American fish for continental aquaculture. *REV AQUACULT*, v. 1, p. 1-19, 2016.