

## **Economic evaluation of tilapia production in cages in the middle Paranapanema-SP**

Reception of originals: 03/20/2017  
Release for publication: 11/17/2018

### **Jesaias Ismael da Costa**

Doutor em Aquicultura pelo Centro de Aquicultura da FCAV/UNESP  
Instituição: Centro de Aquicultura-CAUNESP/FCAV/UNESP  
Endereço: Via Prof. Paulo Donato Castellane, s/n CEP:14884-900, Jaboticabal – SP – Brazil  
E-mail: [jesaiaslbr@gmail.com](mailto:jesaiaslbr@gmail.com)

### **Omar Jorge Sabbag**

Doutor em Geografia pela UNESP  
Instituição: Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, UNESP  
Endereço: Avenida Brasil, 56, Centro, CEP: 15385-000, Ilha Solteira – SP – Brazil  
E-mail: [sabbag@agr.feis.unesp.br](mailto:sabbag@agr.feis.unesp.br)

### **Maria Inez Espagnoli Geraldo Martins**

Doutora em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa-UFV  
Instituição: Centro de Aquicultura-CAUNESP/FCAV/UNESP  
Endereço: Via Prof. Paulo Donato Castellane, s/n Jaboticabal – SP – Brazil CEP:14884-900  
E-mail: [minezesp@fcav.unesp.br](mailto:minezesp@fcav.unesp.br)

### **Abstract**

The tilapia is an agricultural activity that due to its expansion, increasingly needs economic information to demonstrate its viability. This study aimed to evaluate the profitability of farming of tilapia in the middle Paranapanema-SP-Brazil. Fish farms were selected from different sizes (small, middle and large) and, through a questionnaire, were obtained information about growth performance, expenses, infrastructure and sales channel, which were used to calculate the cost of production and indicators profitability. All projects proved profitable, the cages and the feed were the most expensive item in initial investment and cost of production, respectively. The sales price and the destination of the production were the main responsible for the variation in the enterprises profitability.

**Keywords:** fish farm; production cost; profitability

### **1. Introdução**

A tilápia é a espécie de peixe mais produzida no Brasil, com 357 mil toneladas em 2017, posicionando o Brasil na quarta colocação do ranking mundial de produção da espécie (PISCICULTURA, 2018). Essa produção está associada as excelentes características para criação e ampla plasticidade de adaptação a novos sistemas, sua criação é desenvolvida principalmente no sistema em tanques-rede, que aproveita grandes reservatórios artificiais,

rios e lagos (IBGE; ESTATÍSTICA, 2014; OLIVEIRA *et al.*, 2007; VICENTE; ELIAS; FONSECA-ALVES, 2014). A produção em tanques-rede é considerada um sistema intensivo, pois permite alcançar grandes produtividades comparado aos demais sistemas de criação, como a produção em viveiros escavados. Em tanques-rede os animais são dependentes exclusivamente das condições ambientais, do fornecimento de alimento e um manejo adequado para a espécie (AYROZA *et al.*, 2005; OLIVEIRA *et al.*, 2007; VICENTE; ELIAS; FONSECA-ALVES, 2014). Necessitando dessa maneira de um processo gerencial mais rigoroso.

A tilapicultura é uma atividade econômica onde o produtor encontra-se cada vez mais pressionado pelos elevados custos de produção (CAMPOS *et al.*, 2007; VICENTE; ELIAS; FONSECA-ALVES, 2014), baixos preços de venda (CARNEIRO *et al.*, 1999; SUSSEL, 2015; AYROZA *et al.*, 2011), déficit hídrico, incertezas jurídicas e políticas e enfermidades emergentes, fazendo-se extremamente necessária a realização de estudos que mostrem a viabilidade econômica desse sistema produtivo, visto que as variações constantes nesses fatores podem comprometer a produção e modificar o cenário produtivo. A maioria dos produtores não realiza controle adequado de sua produção e dos custos inerentes a ela ou, quando o fazem, não geram informações substanciais que permitam tomar decisões gerenciais que melhorem o desempenho da propriedade (BATALHA *et al.*, 2010).

A gestão da empresa rural, quando bem realizada auxilia na redução dos riscos, melhorando a produção e os indicadores econômicos da empresa. Além de, identificar os problemas existentes no processo produtivo, subsidiando a tomada de decisões (SILVA; DIAS; LIMA, 2011). A avaliação econômica dos sistemas de produção possibilita observar o comportamento de um empreendimento frente ao mercado (SILVA; DIAS; LIMA, 2011; MARTINS *et al.*, 2001; FURLANETO *et al.*, 2006), dá maior poder de negociação e segurança para o desenvolvimento de novos ciclos de produção e para futuros empreendedores (LEONARDO *et al.*, 2012).

Segundo Hoffman *et al.* (1987) o custo de produção serve como: elemento na administração da empresa na escolha do que produzir e práticas a serem utilizadas, como subsídios para políticas agrícolas, estabelecimentos de preços mínimos, necessidade de crédito, orientação aos trabalhos de assistência técnica. O custo de produção é uma ferramenta gerencial e tem sido amplamente utilizado na piscicultura para mostrar a viabilidade de sistemas de criação (ZETINA CÓRDOBA *et al.*, 2006; CAMPOS *et al.*, 2007; SCORVO FILHO *et al.*, 1999), espécies potenciais (BRABO *et al.*, 2015; DOMINGUES *et*

*al.*, 2014), adequação de manejo e tecnologias (FURLANETO *et al.*, 2006; AYROZA *et al.*, 2005; ANDRADE *et al.*, 2005), impacto de doenças (FARUK *et al.*, 2004) e otimização da infraestrutura (VERA-CALDERÓN e FERREIRA, 2004).

Na tilapicultura, o crescimento da produção tem atraído grande número de investidores, em busca de retornos econômicos satisfatórios na atividade. Nesta atividade, é possível encontrar índices de lucratividade superiores a 20% (AYROZA *et al.*, 2011; SABBAG *et al.*, 2007; SCORVO FILHO *et al.*, 1999). Entretanto, nem sempre esse índice é alcançado e alguns trabalhos demonstram índices abaixo de 6% e até mesmo prejuízos (FURLANETO *et al.*, 2006; ZETINA CÓRDOBA *et al.*, 2006), principalmente pela falta de informações e o mau gerenciamento nas despesas e receitas, que podem comprometer a viabilidade do empreendimento (MARTINS *et al.*, 2001; SILVA; DIAS; LIMA, 2011). Este trabalho tem por objetivo avaliar economicamente a produção de tilápias em tanques-rede na região do médio Paranapanema-SP-Brasil e, identificar os fatores que influenciam na rentabilidade da atividade na região estudada.

## **2. Gestão de Custos e Indicadores para Avaliação Econômica de Sistema Produtivos Agropecuários**

O custo de produção é uma ferramenta imprescindível para gerar indicadores econômicos que subsidiem a gestão de qualquer empreendimento. Para que haja uma correta determinação do custo produção é necessário possuir os conceitos bem consolidados e conhecimento do processo produtivo. Entretanto, existe uma diversidade de conceitos e estruturas, que dificultam o gestor escolher qual a melhor terminologia a ser adotada para sua realidade. Para Schuh (1976), uma definição de custo será mais relevante que outra dependendo dos objetivos e do prazo a ser analisado. Para cada estrutura de custo há um conceito que gera polemica e divergência entre autores, principalmente no que diz respeito a classificação dos itens dentro da própria estrutura. Para se determinar o custo de produção na área agropecuária e avaliar um determinado empreendimento ou tomar uma decisão, são identificadas na literatura duas estruturas ou métodos principais para determinação do custo de produção (MARTIN *et al.*, 1995; MATSUNAGA *et al.*, 1976), onde cada uma delas possui suas peculiaridades e uma utilização dependendo da situação e do objetivo a ser alcançado.

## 2.1. Custo total de produção

Os conceitos gerais de custo total de produção são consensuais, ao abordarem que os fatores de produção devem ser remunerados (HOFFMAN *et al.*, 1987; SCHUH, 1976; VASCONCELLOS; GARCIA, 2004). Para que isso ocorra é necessário que sejam consideradas os desembolsos monetários efetivos para gerar um produto, a depreciação dos bens de capital de fixo utilizados no processo de produção e o custo oportunidade da utilização dos fatores de produção. Este custo é resultante da somatória dos custos variáveis (composto pelos gastos com insumos e outros recursos variáveis necessários para a geração de um produto durante o prazo estabelecido) e custo fixo (composto pelos custos que durante o processo de produção permanecem fixos e são independentes da quantidade produzida).

Schuh (1976) define custo como as *“receitas totais das firmas, incluindo todos os pagamentos de todos os fatores de produção, inclusive a capacidade gerencial de uma firma”*. Para Hoffmann *et al.* (1987) custo de produção é a *“compensação que os donos dos fatores de produção utilizados por uma firma para produzir determinado bem, devem receber para que eles continuem fornecendo esses fatores à mesma”*. Já para Vasconcelos e Garcia (2004) é o *“total das despesas realizadas pela firma com a utilização da combinação mais econômica dos fatores de produção, por meio do qual é obtida determinada quantidade de produto”*. E Martin *et al.* (1995) define *“o custo total da atividade, que adicionado à remuneração da capacidade empresarial do proprietário, permitirá avaliar qual a taxa de retorno da atividade em análise.”*

A derivação de estruturas de custo total de produção (custos fixos e variáveis) dá-se a partir do conhecimento da função de produção e informações acerca dos preços de um determinado fator. Entretanto, a escolha desse fator é arbitrária, e como a teoria é deficiente quanto a conceituação dos custos, gerar um conceito a partir dos dados oriundo de uma firma é quase impossível. Conceitos paralelos, só devem ser criadas a partir de pressuposições muito restritivas, e ao se criar conceitos de custos com dados da própria firma, torna-se bem dificultoso determinar até onde existe otimização (SCHUH, 1976).

Vasconcelos e Garcia (2004) distinguem custos fixos e variáveis em função do prazo de avaliação e de sua variação com a quantidade produzida. Afirmando que, a longo prazo todos os custos são variáveis, e a curto prazo os custos fixos *“correspondem à parcela dos custos totais que independem da produção e são decorrentes dos gastos com os fatores fixos*

*de produção*”. Esse autor define os custos variáveis como sendo “*a parcela dos custos totais que dependem da produção e por isso muda a variação do volume de produção e representam as despesas realizadas com os fatores variáveis a produção*”.

Schuh (1976) relata que a distinção entre custos fixos e variáveis está no leque de possibilidades de uma empresa mudar sua produção. Onde, os custos fixos são aqueles que não podem ser evitados e os custos variáveis os que podem. Mas, a partir do momento, que a empresa decidi abandonar um ramo ou produto, esses custos passam a ser variáveis, do contrário não. Os custos fixos são definidos como sendo aqueles que a empresa se compromete a pagar aos fatores de produção, não importando o resultado a ser obtido, onde não há variação com a produção e sua magnitude não afeta o que a firma irá produzir. O autor faz um adendo dizendo que: “*os custos fixos...Não devem ser confundidos com aqueles que a firma tem ou que incorre, sobre os fatores fixos.*”

Para classificar um item como custo fixo, ele deve obedecer obrigatoriamente todos os seguintes critérios: existência de um curto prazo estabelecido (VASCONCELOS; GARCIA, 2004); não variam seu valor absoluto em função da quantidade produzida (MARTIN *et al.*, 1995; SCHUH, 1976; VASCONCELLOS; GARCIA, 2004); existem em função da posse e não necessariamente da sua utilização (SCHUH, 1976); não há a possibilidade de abandonar o ramo ou produto (SCHUH, 1976). Caso um item que compõem o custo de produção, não obedeça um dos critérios, ele deve ser classificado como custo variável.

## **2.2. Custo operacional total**

A metodologia de Custo Operacional Total (COT) foi desenvolvida pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) de São Paulo, que até o ano de 1972 observou que os custos determinados em diversas culturas agrícolas, utilizando a estrutura de Custo Total de Produção, ultrapassam o valor de mercado pago ao produto, levando o mesmo a ter “prejuízos”. Nessa condição adversa, esperava-se que o produtor a cada ciclo ficasse mais desaminado, diminuindo gradativamente sua produção. Entretanto, essa expectativa não se tornou um fato. Foi então confirmado que mesmo determinando-se o Custo Total de Produção com coeficientes técnicos acurados, os itens do custo oportunidade referentes a remuneração dos fatores de produção eram na maioria dos casos superestimada, devido sua arbitrariedade e subjetividade (MATSUNAGA *et al.*, 1976). Pois, o custo oportunidade é específico para cada caso e produtor (ENGLE, 2010; MATSUNAGA *et al.*, 1976).

A superestimação no custo de produção determinado pelo IEA, acarretou durante certo tempo em uma incredibilidade nos dados gerados pelo presente instituto. Assim, foi desenvolvida uma nova metodologia denominada de Custo Operacional, apresentada por (MATSUNAGA *et al.*, 1976). Esta estrutura considera apenas os desembolsos monetários efetivos (Custo Operacional Efetivo) necessários para a produção de um produto, a mão de obra familiar e a depreciação do capital fixo, não sendo computados os custos oportunidades. Por isso é considerada pelos autores como mais objetiva, simples e adequada para comparação de custos em diferentes tecnologias e regiões. O Custo Operacional Total é resultante do somatório do Custo Operacional Efetivo (COE) e os demais itens (depreciação e mão-de-obra familiar), que não representam desembolsos efetivos, mas são utilizados no processo de produção. Nesta metodologia, a remuneração dos fatores de produção fica a cargo do que os autores denominaram de “resíduo”, que é a diferença entre o que se recebe pela produção e o COT. No COE deve-se ser inserido somente os desembolsos monetários efetivos necessários para se produzir, e aqueles itens que não representam desembolsos efetivos, deve-se ser classificado como “outros custos”.

### 2.3. Variações do COT

Martin *et al.* (1995) com o “*objetivo de dispor de um modelo de custo de produção agrícola que se aproximasse o máximo possível da forma como o produtor agrega componentes ao custo, e permitir diferentes níveis de agregação e análises ao longo de um ciclo de produção anual, para as culturas anuais, e ciclos de culturas permanentes e da produção animal*”. Apresentou uma variação do COT, onde incorporou outros componentes de custo para tentar chegar a uma aproximação do Custo Total de Produção.

O custo de produção foi estimado a partir da utilização dos fatores de produção em quatro grupos. Os três primeiros são semelhantes a metodologia de Matsunaga *et al.* (1976), que inclui as operações agrícolas com maquinários e equipamentos próprios, operações agrícolas terceirizadas, materiais de consumo. Já o quarto grupo é composto pelos custos indiretos da produção (encargos sociais, seguro, encargos financeiros para capital de custeio, custo de uso da terra, outros custos com capital fixo ou formação da cultura perene). Esses autores definem como COE “*o dispêndio efetivo (desembolso) realizado pelo produtor para obter determinada produção de um dado produto*”. E os outros custos operacionais: “*têm a finalidade de alocar na atividade produtiva, em análise, parte das despesas gerais da*

*empresa agrícola, afim de se avaliar com mais precisão os custos e retornos da atividade”.* Definindo então o COT como sendo “*o custo que o produtor incorre no curto prazo para produzir e para repor a sua maquinaria para continuar produzindo no médio prazo*”.

Em uma tentativa de estimar os Custos Totais de produção, os autores acrescentaram o custo de oportunidade de capital fixo ao COT (anteriormente descrito por esses autores), o qual foi denominado de “*outros custos fixos*”. Nesse item estão inseridas as remunerações: *da terra, instalações e maquinarias, capital investido na formação de uma cultura perene ou plantel de animais*. Para se chegar a um valor monetário os autores somaram: *a remuneração da terra, com uma estimativa dos demais custos fixos (percentagem sobre o COE)*.

Em função dos itens que compõem os custos de produção existe uma tendência decrescente nas as estruturas de custo de produção, à medida que são considerados novos itens. O COE como possui embutido somente os gastos monetários efetivos para o ciclo de produção, apresenta valor menor que o COT, no qual além do COE considera também a depreciação. Entretanto em um caso subjetivo onde não o produtor não é dono do capital fixo e não possui mão de obra familiar, o COE poderá ser igual ao COT. Por sua vez, o COT sempre será menor que o CTP, por não considerar os custos oportunidade referentes aos fatores de produção utilizados, assim observa-se o seguinte comportamento:  $COE \leq COT < CTP$ .

## 2.4. Indicadores de rentabilidade

Os valores de custo de produção por si só, não geram informações suficientes para demonstraram a rentabilidade de um empreendimento frente ao mercado, necessitando de indicadores que auxiliem a tomada de decisão. A seguir são descritos os principais indicadores de rentabilidade gerados a partir das estruturas de custo descritas (MATSUNAGA *et al.*, 1976; MARTIN *et al.*, 1995; ENGLE, 2010).

**Receita Bruta (RB):** representa o recurso financeiro recebido pela produção, dado um determinado preço de venda (P), obtendo-se multiplicando a quantidade (Q) produzida pelo preço unitário da produção;  $RB=P*Q$ .

**Lucro (L):**  $L=RB-CTP$ , valor monetário resultante, após descontar da Receita Bruta os custos totais de produção.

**Lucro Operacional, resíduo ou receita líquida (LO):** valor monetário responsável por remunerar os fatores de produção, após descontado o custo operacional total, obtido pela subtração entre a Receita bruta e o custo operacional total (COT);  $LO = RB - COT$ .

**Receita líquida financeira ou saldo de caixa (RLF):** valor monetário efetivo em caixa, após descontado da receita bruta todos os gastos necessários (Custo operacional efetivo-COE) para realização do processo produtivo;  $RLF = RB - COE$ .

**Margem de lucro (ML):** representação percentual do lucro sobre a receita bruta, ou seja, o quanto da receita bruta se torna lucro, obtida pela seguinte equação,  $ML = (L*/RB)*100$ .

**Índice de lucratividade (IL):** participação percentual do lucro operacional na receita bruta, obtida pela razão entre o lucro operacional e a receita bruta, multiplicando-os por cem,  $IL = (LO/RB)*100$

**Custos médios ( $C_{médio}$ ):** representa o custo de produção (CTP, COT ou COE) de uma unidade produzida, obtida pela razão entre o custo e a quantidade produzida (Q), ex:  $COT_{médio} = COT/Q$ ;

**Preço de Nivelamento (PN):** preço mínimo no qual a receita bruta iguala os custos (CTP, COT, COE), dado uma produção (Q),  $PN = \text{Custo (CTP, COT, COE)}/Q$ ; ou seja o preço mínimo no qual um unidade do produto deve ser comercializada dado uma produção (Q), para rentabilidade (L, LO, ou RLF) seja zero;

**Quantidade de Nivelamento (QN):** quantidade mínima na qual a receita bruta igual os custos de produção (CTP, COT, COE), dado uma produção,  $QN = \text{Custo (CTP, COT, COE)}/P$ ; ou seja a quantidade mínima que deve ser produzida a um dado preço de comercialização (P), para que a rentabilidade seja zero.

### 3. Material e métodos

#### 3.1. Área de estudo

A Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI - 17) médio Paranapanema foi criada pela Lei Estadual 9.034/94, composta por 42 municípios com sede nesta região, além de 13 outros municípios com área contida, que são aqueles que possuem território inserido dentro do Médio Paranapanema, mas com sede fora da unidade. Abrangendo uma área de 16.749 km<sup>2</sup>, agrega os tributários da margem direita do curso médio do rio Paranapanema, Rio Pardo, Rio Turvo, Rio Capivara, Rio Novo e o Rio Pari.

### 3.2. Seleção das propriedades e coleta de dados

Inicialmente foi contatada o Polo regional do Médio Paranapanema da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) localizada em Assis-SP, com a finalidade de obter informações e selecionar pisciculturas que representem as tecnologias de produção de peixes na região do médio Paranapanema-SP. Para escolha das pisciculturas, consideraram-se os seguintes critérios: diferentes escalas de produção, conforme a resolução do CONAMA, nº 413 de 2009 (P-pequena < 1.000 m<sup>3</sup>; M-média, de 1.000 a 5.000 m<sup>3</sup>; e G-grande > 5.000 m<sup>3</sup>) e diferentes canais de comercialização. Ainda, foi considerada a disponibilidade dos produtores em fornecer informações a respeito da propriedade e do processo produtivo adotado.

Foram selecionadas oito pisciculturas de diferentes escalas (Pequena = 4; Média = 3; e Grande = 1) e, por meio da aplicação de questionário semiestruturado foram obtidos dados na piscicultura que permitiram identificar as fases de criação, ciclos de produção, manejos adotados, infraestrutura utilizada, índices produtivos obtidos, desembolso monetário e formas de comercialização.

### 3.3. Avaliação econômica

As informações de preço para construção da infraestrutura utilizada na produção foram fornecidas pelos produtores com base em registros da propriedade, e os itens que compõem o capital fixo ou investimentos necessários para o desenvolvimento da atividade foram classificados e alocados em cinco categorias: tanques-rede, equipamentos, utensílios, veículos e infraestrutura de apoio. Foi determinada a relação entre o capital investido em tanques-rede e os demais itens de investimento, bem como o investimento por m<sup>3</sup>.

Os índices produtivos foram fornecidos pelos produtores de modo que representassem a propriedade como um todo e não somente uma única situação que fosse boa ou ruim, esses dados foram retirados de registros realizados pelos mesmos. Bem como os dados de produção anual, preços dos fatores de produção, preço dos produtos e canais de comercialização. Com os dados de desempenho zootécnico fornecidos e os preços dos fatores e produtos, foram calculados o custo de produção e os índices de rentabilidade. Os custos foram determinados com base na estrutura de Custo Operacional Total (COT), somando-se o Custo Operacional Efetivo (COE) com os outros custos que não representam desembolso monetário efetivo. No

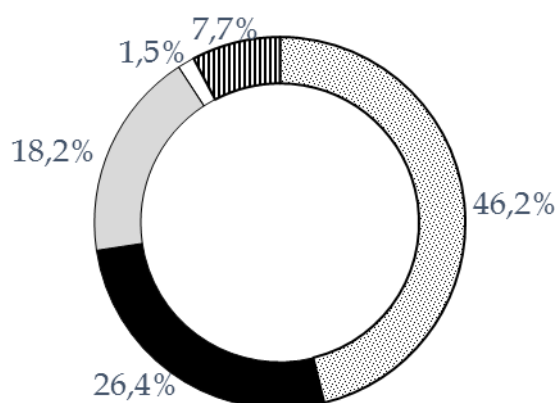
COE, foram considerados todos os desembolsos efetivos e como outros custos, a depreciação e um valor estimado para mão de obra familiar. O COE foi obtido somando-se os gastos com alevinos, ração, mão de obra contratada, manutenção do capital fixo, energia elétrica, combustível, manutenção da estrada e arrendamento da área de acesso. A depreciação da infraestrutura, equipamentos e utensílios foi calculada pelo método linear (MATSUNAGA *et al.*, 1976).

Foram determinados os indicadores econômicos, segundo Martin *et al.*, (1995): investimento de implantação, Custo Operacional Total (COT), Custos unitários ou Custos Médios, Receita Bruta (RB), Lucro Operacional (LO) = RB-COT e Índice de lucratividade (%) =  $\frac{LO}{RB} * 100$ .

Para determinar a receita, lucro operacional e índice de lucratividade, foi considerada a proporção de pescado destinado a cada canal de comercialização. Os valores referentes ao investimento foram corrigidos pelo Índice Geral de Preços (IGP), para dezembro de 2014, mês de referência para os demais preços utilizados neste trabalho.

#### 4. Resultados

Os tanques-rede foram os itens mais representativos no investimento inicial em quase todas as pisciculturas (Tabela 1) que, em média, participaram com 46,2% (Figura 1), variando entre 16,3% (P4) e 69,0% (M3) do valor total do investimento. Para cada real investido nos tanques-rede, foi necessário um investimento de R\$ 1,66 em média, com os demais itens de apoio. Entretanto foi possível uma grande variação nesse valor, pois a P4 apresentou uma relação 5,14, enquanto a M3 apresentou uma relação de 0,45.



■ Tanques rede ■ Infraestrutura □ Equipamentos □ Utensilios ■ Veiculos

**Figura 1: Participação percentual média dos itens que compõem o investimento inicial para implantação da piscicultura, na região do médio Paranapanema-SP, em dezembro de 2014.**

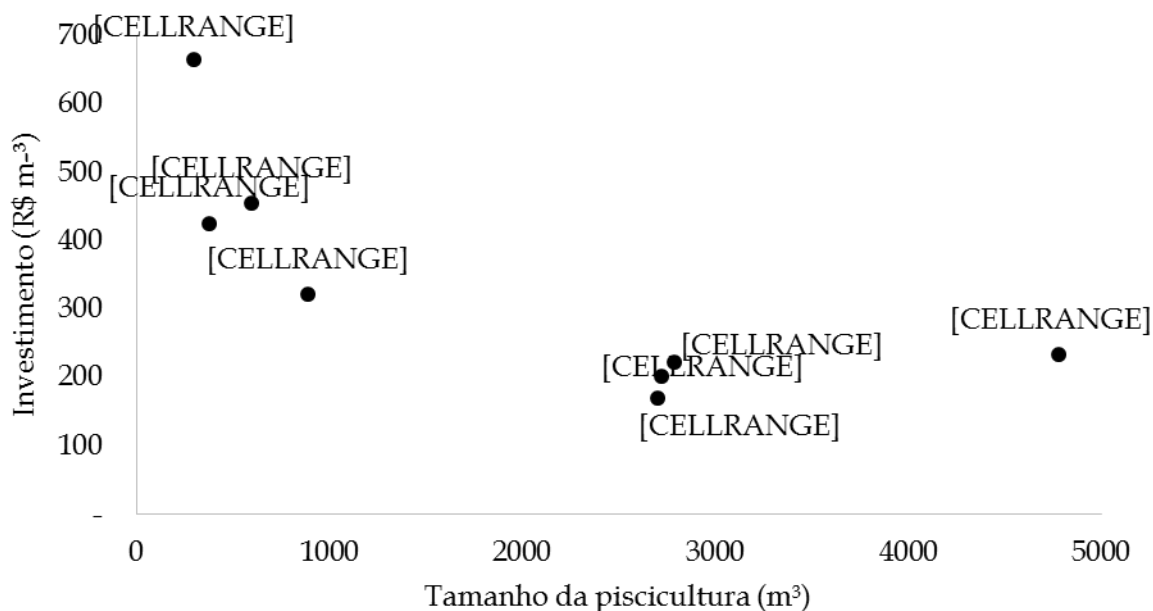
**Tabela 1: Investimento em oito pisciculturas de criação de tilápia do Nilo localizada no médio Paranapanema,SP, em reais (R\$) de dezembro de 2014.**

Pisciculturas	Itens				Total	
	Tamanho (m <sup>3</sup> )	Tanques rede	Equipamentos e Utensílios	Outros		
Pequenas	P1	300,00	62.000,00	20.217,88	117.450,74	199.668,62
	P2	380,80	64.400,00	39.656,38	57.666,41	161.722,79
	P3	894,00	168.800,00	32.071,46	86.121,83	286.993,29
	P4	602,00	44.550,00	109.913,12	118.938,90	273.402,02
	Média	544,20	84.937,50	50.464,71	95.044,47	230.446,68
Médias	M1	2.706,00	246.100,00	78.880,94	132.066,17	457.047,10
	M2	2.722,40	360.800,00	90.495,33	93.963,78	545.259,11
	M3	2.790,00	424.700,00	43.404,53	147.555,43	615.659,96
	Média	2.190,65	279.134,38	65.811,38	117.157,46	462.103,21
Grande	G	4.782,00	381.600,00	337.195,39	390.408,59	1.109.203,98

Obs: os valores de tamanho, são referentes a volume útil, por isso G é considerada uma empresa de grande porte.

O valor absoluto de investimento para implantação da atividade aumenta com a escala de produção (m<sup>3</sup>). Entretanto, ao considerar o investimento por m<sup>3</sup> de volume útil, observou-se que os maiores valores (R\$ m<sup>-3</sup>) foram encontrados nas menores pisciculturas e à medida que aumenta o tamanho da piscicultura, os valores de investimento (R\$ m<sup>-3</sup>) são decrescentes,

com variação de R\$ 665,56 m<sup>-3</sup> a R\$ 168,90 m<sup>-3</sup>, apresentando uma tendência a se manter constante, à medida que passa dos 2.000 m<sup>3</sup> (Figura 2).



**Figura 2: Investimento (R\$ m<sup>-3</sup>) de oito pisciculturas de criação de tilápias localizada no médio Paranapanema em função do tamanho da piscicultura (m<sup>3</sup>), em dezembro de 2014.**

O COE apresentou participações superiores a 88% do COT, sendo o maior custo de produção encontrado na menor das propriedades (P1) e o menor custo, em uma propriedade de médio porte (M3), apresentando uma variação de 27,79% entre o menor e o maior valor. A maior das propriedades obteve apenas o quarto menor custo de produção, sendo os empreendimentos que obtiveram os menores custos de produção, os de médio e pequeno porte (Tabela 2).

No custo de produção, a ração foi o item mais representativo no COT em todos os empreendimentos, apresentando uma participação média de 70%. Na menor piscicultura (P1), a ração teve o menor impacto no custo final, de apenas 54,8%. Mas em piscicultura de médio porte (M2), foi obtida a participação de 80,3% desse item no COT.

A mão de obra foi o segundo item que mais onerou o custo da tilápia, com participações que variaram de 6,4% (P1) a 16,2% (P2), seguido dos custos com depreciação, onde os maiores impactos foram encontrados nos empreendimentos P1 e M3, com participações de 10,1% e 11,4%, respectivamente. E as menores participações foram obtidas em M1 (3,2%) e G (3,8%), com uma participação média de 6,8% no COT. Já os gastos com

alevinos e/ou juvenis tiveram uma participação média de 5,3% no COT, variando entre 2,1% (M2) a 10,60% (P1).

**Tabela 2: Custo Operacional Total Médio (COT<sub>médio</sub> em R\$ kg<sup>-1</sup>) e indicadores de rentabilidade de oito pisciculturas de tilápia em tanques-rede, localizadas na região do médio Paranapanema-SP, dezembro de 2014.**

Custos	Pequena				Média			Grande
	P1	P2	P3	P4	M1	M2	M3	G
<b>Custo Operacional efetivo (R\$ kg<sup>-1</sup>)</b>	<b>3,74</b>	<b>3,26</b>	<b>3,67</b>	<b>3,74</b>	<b>3,45</b>	<b>3,77</b>	<b>3,05</b>	<b>3,78</b>
Ração	2,41	2,25	2,91	3,00	2,81	3,18	2,30	2,71
Mão de Obra Permanente	0,28	0,54	0,24	0,16	0,29	0,23	0,42	0,59
Diarista	-	0,02	0,03	0,07	-	-	-	-
Alevinos	0,47	0,14	0,27	0,19	0,12	0,08	0,16	0,24
Manutenção e reparos	0,05	-	0,14	0,06	0,07	0,05	0,01	0,09
Energia	0,02	0,03	0,01	0,03	0,01	0,01	0,02	0,003
Combustível	0,08	0,04	0,07	0,02	0,01	0,02	-	0,08
Contador	-	0,01	-	0,01	0,01	-	-	-
Arrendamento	0,01	0,11	-	0,09	0,03	-	0,04	-
Capacitação	-	-	-	0,02	-	-	0,002	-
Renovação de Linça Ambiental	0,01	0,01	-	0,005	0,001	0,003	0,005	0,001
*CESSR	0,13	0,10	-	0,10	0,10	0,10	0,10	-
Vacina contra <i>Streptococcus</i>	-	-	-	-	-	0,09	-	-
Escritório	0,28	-	-	-	-	-	-	-
Alimentação de funcionários	-	-	-	-	-	-	-	0,06
<b>Outros custos (R\$ kg<sup>-1</sup>)</b>	<b>0,66</b>	<b>0,28</b>	<b>0,34</b>	<b>0,28</b>	<b>0,14</b>	<b>0,19</b>	0,39	<b>0,15</b>
Depreciação	0,44	0,28	0,26	0,28	0,12	0,19	0,39	0,15
Mão de obra familiar	0,21	-	0,09	-	0,03	-	-	-
<b>Custo Operacional Total (R\$ kg<sup>-1</sup>)</b>	<b>4,40</b>	<b>3,54</b>	<b>4,02</b>	<b>4,02</b>	<b>3,59</b>	<b>3,97</b>	<b>3,44</b>	<b>3,92</b>
Tamanho (m <sup>3</sup> )	300	381	894	602	2.706	2.722	2.790	4.782
Produtividade (R\$ kg <sup>-1</sup> ano)	150,00	131,30	156,60	166,11	121,95	128,56	75,99	135,93
Preço venda médio (R\$ kg <sup>-1</sup> )	5,64	4,30	4,23	4,20	4,31	4,40	4,30	4,30
Lucro Operacional médio (R\$ kg <sup>-1</sup> )	1,05	0,76	0,21	0,18	0,72	0,53	0,86	0,38
Índice de lucratividade (%)	18,58	17,74	5,06	4,19	16,68	12,03	19,95	8,74

\*Contribuição Especial de Seguridade Social Rural

A criação de tilápia mostrou-se viável em todas as propriedades, independente da escala de produção. Em média, os melhores índices de lucratividade foram encontrados em empreendimentos médios, com valores superiores a 12%. Entretanto, os maiores valores foram encontrados nas duas menores pisciculturas (P1 e P2). Na P1, apesar de também apresentar o maior custo de produção, a comercialização deu-se principalmente no mercado local, com maior preço de venda médio (R\$ 5,64 kg<sup>-1</sup>) que implicou no maior lucro

operacional médio. Já em P2, o preço médio de venda de R\$ 4,30 kg<sup>-1</sup> juntamente com o segundo menor custo de produção, levou-a a ter um bom retorno econômico. Os menores valores de lucratividade (<6%) foram encontrados em duas propriedades de pequeno porte (P3 e P4); em contraste, os dois maiores valores também foram encontrados em outros dois empreendimentos de pequeno porte (P1 e P2).

Foram identificados cinco canais de comercialização: frigoríficos, CEAGESP, consumidor final, pesque pagues e peixarias. Dos empreendimentos amostrados, 62,5% utilizam mais que um canal de comercialização, trazendo aos produtores uma gama de possibilidades para destinarem suas produções, resultando em mais segurança no momento de produzir. Os frigoríficos são o principal canal de comercialização, responsáveis por comprar 84% da produção, realizando compras em todos os empreendimentos amostrados. Entretanto, este canal de comercialização foi o que apresentou a menor remuneração paga ao produtor, em média R\$ 4,25 kg<sup>-1</sup>. Foi observado no empreendimento de grande porte uma tentativa de verticalização da cadeia, que possui agregado à planta de produção de tilápia, plantas de processamento de filé e de produção de ração.

A Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP) apesar de apresentar a mesma remuneração que os frigoríficos e consumir apenas 7% do volume produzido nas pisciculturas, pode ser uma válvula de escape para as médias pisciculturas que não possuem um contrato (mesmo que informal) com os frigoríficos, já que apenas as pisciculturas médias destinavam sua produção a CEAGESP. A comercialização para este canal é, em alguns casos, realizada por intermediários, que nem sempre repassam o dinheiro corretamente ou no tempo pré-estipulado, gerando um risco adicional ao produtor.

Os mercados menores (consumidor final, pesque-pagues e peixarias) são os que melhor remuneram e possuem grande importância para pequenos e médios empreendimentos, que têm a possibilidade de realizarem despescas menores e muitas das vezes especializam-se em atender o mercado regionalmente. A venda para os pesque-pagues, apesar de consumirem em média apenas 7% do volume de pescado produzido, despontam como uma das melhores opções, por ser um dos que melhor remuneram, em média R\$ 5,25 kg<sup>-1</sup>. As pisciculturas de pequeno porte foram as que utilizaram essa via de comercialização, representado por 25% dos empreendimentos estudados. A venda direta ao consumidor final é realizada apenas pelo menor dos empreendimentos estudados (P1), apesar de ser um mercado menor é o que remunera melhor, em média R\$ 7,00 kg<sup>-1</sup>.

## 5. Discussão

Os gastos com tanques-rede representam o principal item no investimento inicial de uma piscicultura, com valores de participação superiores a 60% (CARNEIRO *et al.*, 1999; FURLANETO *et al.*, 2006; AYROZA *et al.*, 2011; CAMPOS *et al.*, 2007), variando sua participação em função do volume do tanque (FURLANETO *et al.*, 2006; VERA-CALDERÓN e FERREIRA, 2004; ONO e KUBITZA, 1999), do material utilizado e do tamanho do empreendimento (VERA-CALDERÓN e FERREIRA, 2004; ONO e KUBITZA, 1999). Entretanto, neste trabalho, a participação média foi inferior a 50% do investimento inicial, que pode estar relacionado a alguns fatores, dentre os quais: fabricação própria dos tanques-rede, ausência de controle nos gastos para sua fabricação, utilização de material de menor qualidade e aumento nos gastos com a infraestrutura de apoio, em função do desenvolvimento da atividade. Com o incremento de novas tecnologias, como o uso classificadores, sistema de segurança, sistema de gestão e outros equipamentos, é de se esperar que haja uma menor participação dos tanques-rede no investimento inicial.

A diminuição no investimento unitário (R\$ m<sup>-3</sup>) com aumento do empreendimento até 2.000 m<sup>3</sup>, sugere que as pequenas propriedades podem aumentar a quantidade de tanques-rede sem que haja grandes gastos com itens de apoio, até que a capacidade dessa infraestrutura em apoiar os tanques-rede seja atingida.

Na piscicultura, com o aumento da escala de produção, é de se esperar que haja uma diminuição no custo médio de produção, tornando-a uma atividade de custos decrescentes (ONO e KUBITZA, 1999; VERA-CALDERÓN e FERREIRA, 2004). Martins *et al.* (2001), avaliando a piscicultura na região oeste do Paraná, também observaram que os pequenos produtores são os que possuem os maiores custos de produção, pois não possuem poder de negociação na aquisição de insumos, em função de adquirem poucas quantidades com um maior valor ou com menor padrão de qualidade. Neste trabalho, esse comportamento também foi observado, em que os menores custos de produção foram obtidos em propriedades de médio e grande porte. Para Scorvo Filho *et al.* (2008), os custos tendem a ser decrescentes à medida que o produtor ganha experiência e passa a ter maior controle de sua produção, diminuindo as perdas com insumos e melhorando o processo produtivo. Assim, a capacidade de gerenciamento do empresário também é um fator determinante para o sucesso da empresa e uma das principais diferenças nos resultados obtidos entre os produtores (BOTELHO, 2011; ANDRADE *et al.*, 2005).

A ração, com uma participação média de 70%, configurou-se como o principal item no custo de produção, mas foi possível observar uma grande variação nessas participações, que pode estar associado: ao preço do alimento (ANDRADE *et al.*, 2005); diferentes manejos alimentares (AYROZA *et al.*, 2005); maiores gastos com os demais itens do custo, como depreciação e mão de obra. Devido a sua importância no custo de produção, a ração pode ser o item responsável por direcionar o custo de produção (ANDRADE *et al.*, 2005). Na criação de tilápia em tanques-rede de diferentes cubagens (6m<sup>3</sup> e 18m<sup>3</sup>), a ração foi o item responsável pela diferença no custo de produção (FURLANETO *et al.*, 2006). Este pode, ainda, ser um dos itens mais importantes na viabilidade do empreendimento, principalmente devido à grande dependência existente entre os piscicultores e fabricantes de ração, que devem garantir a qualidade do alimento fornecido, já que esse fator é imprescindível para a viabilidade do empreendimento (CARNEIRO *et al.*, 1999).

A mão de obra e a ração, foram os itens mais representativos no custo de produção. Estes itens estão diretamente relacionados ao manejo alimentar, um dos fatores mais importantes na produção de peixes em tanques-rede (ANDRADE *et al.*, 2005; AGOSTINHO *et al.*, 2011). O fornecimento de ração para grandes quantidades de tanques-rede pode comprometer a precisão na oferta de alimento, que depende da habilidade do tratador decidir o quanto de ração deve ser ofertado, com base em peso, temperatura, oxigênio dissolvido e observações sobre os animais (AGOSTINHO *et al.*, 2011). Exige-se dessa forma, uma mão de obra capacitada, não somente para realização do manejo alimentar, mas também para o gerenciamento da atividade como um todo (FURLANETO *et al.*, 2006).

A mão de obra teve sua menor representatividade em um dos empreendimentos de pequeno porte, divergindo de Ayroza *et al.* (2011) que observaram uma otimização da mão de obra com o aumento da escala de produção e encontrou participações variando de 1,2% a 4% do COT. Já Campos *et al.* (2007) encontraram uma participação de 15% no custo total de produção, valor este superior à maioria dos resultados reportados no presente trabalho.

A depreciação é um item que está diretamente relacionado com o capital fixo, e há uma diminuição no custo unitário (R\$ m<sup>-3</sup>) relacionado a este item com o aumento da escala de produção e, conseqüentemente, uma diminuição de sua participação no custo de produção. É um indicativo de que a infraestrutura está sendo otimizada e sendo bem utilizada (FURLANETO *et al.*, 2006; AYROZA *et al.*, 2011; VERA-CALDERÓN e FERREIRA, 2004).

A baixa participação dos alevinos no custo de produção sugere que pode haver uma grande oferta desse item no mercado, com a redução dos preços pagos pelo produto reduzindo assim sua participação no custo de produção. Na produção de juvenis, os alevinos podem constituir o item mais representativo, variando de 80,54% a 88,8%, em função do curto ciclo de produção (21 dias), no intervalo entre 43 g a 250g (AYROZA *et al.*, 2011).

Uma das formas de aumentar a rentabilidade da empresa é através do conhecimento a respeito da comercialização e dos preços de venda (CAMPOS *et al.*, 2007; AYROZA *et al.*, 2011), uma vez que a dependência de um único canal de comercialização deixa o produtor a mercê dos compradores e aumenta os riscos de falência da empresa (CARNEIRO *et al.*, 1999). Esse fato foi observado em dois dos menores empreendimentos desse estudo, que apresentaram maiores rentabilidades, não pelo fato de possuírem os menores custos de produção, mas por utilizarem canais de comercialização variados, que melhor remunerassem seu produto, como a venda direta ao consumidor final, que foi o mercado que melhor remunerou o pescado. Mas, segundo Figueiredo e Valente (2008), este é um mercado limitado e consome apenas uma pequena parcela do que é produzido além de, como constatado por Vera-Calderón e Ferreira (2004), estarem mais susceptíveis às variações de oferta e demanda, que influenciam diretamente no preço de venda .

Os mercados menores são os que melhor remuneram e são utilizados principalmente pelos pequenos e médios empreendimentos, que podem estar associados aos limites de logística e estocagem enfrentados por essas empresas (FIGUEIREDO e VALENTE, 2008). Mas à medida que há um aumento na escala de produção, os empreendedores devem buscar os frigoríficos, que possuem a capacidade de absorver grandes produções (CARNEIRO *et al.*, 1999b).

Os frigoríficos foram o principal modo de comercialização e a única via utilizada pelo maior dos empreendimentos. Furlaneto *et al.* (2006) também observaram que na região do médio Paranapanema a produção era destinada principalmente para indústrias de filetagem e pesque pagues. Mesmo com o menor preço pago pelos frigoríficos, essa via de escoamento possui grande importância por ter a capacidade de absorver volumes de pescado maiores, fornecendo aos produtores (principalmente médios e grandes) uma garantia de venda (VERA-CALDERÓN e FERREIRA, 2004). Dado o volume produzido nos empreendimentos de maior escala, há um grande risco de ficarem susceptíveis às variações de demanda dos pequenos mercados consumidores como também destacado por Vera-calderón e Ferreira (2004).

A utilização dos frigoríficos como principal via de comercialização mostra também o desenvolvimento que houve na cadeia de produção, em função do aumento na oferta de pescado, que demandou a existência de processadores para garantir que as grandes quantidades produzidas chegassem ao consumidor final. Como observado por Carneiro *et al.* (1999), na região de Matão-SP, os pesque pagues eram os principais canais de comercialização, mas já se alertava que em função do crescimento da atividade haveria a necessidade de implantação de frigoríficos, que passariam a ser os principais canais de comercialização. Figueiredo e Valente (2008) no Ceará, observaram que o mercado da tilápia era basicamente de consumidor final, com a existência de pequenos frigoríficos, mas com grande tendência de aumento das unidades processadoras.

A verticalização na cadeia observada no empreendimento de grande porte (G) pode ser uma tentativa da empresa alcançar o mercado internacional, em que a tilápia é comercializada, principalmente na forma congelada inteira, de filés congelados ou frescos, corroborando com os resultados encontrados por Oliveira *et al.* (2007). A desvalorização do real frente ao dólar (superior a 50%) ocorrida no ano de 2015, onde a moeda fechou a cotação a R\$ 3,87, indica o bom momento para exportações e mostra também a volatilidade dos mercados em que o empresário precisa se manter atento para aproveitar as oportunidades. Neste sentido, para que a tilápia brasileira alcance o mercado internacional, é preciso que possua preço e também qualidade para competir com os mercados asiáticos (OLIVEIRA *et al.*, 2007).

A criação de tilápia mostrou-se uma atividade rentável, mas, com grande variação nos índices de lucratividade. Para Martin *et al.* (1995), a rentabilidade da piscicultura depende da eficiência técnica do sistema de produção adotado, da qualidade do produto, dos preços de venda e do gerenciamento da atividade. Portanto, pode ser afetada pela densidade, taxa de sobrevivência e taxa de crescimento, o gerenciamento adequado dessas variáveis pelo produtor será de suma importância para atingir as metas de rendimento. Para Furlaneto *et al.* (2006), a criação em tanques-rede é uma atividade rentável, mas possui um grande risco, exigindo mão de obra capacitada, domínio tecnológico, assistência técnica especializada, planejamento e gestão das atividades desenvolvidas.

## 6. Considerações Finais

O valor do investimento, por metro cúbico, foi decrescente com o aumento da escala de produção, variando de R\$ 665,56 (300 m<sup>3</sup>) a R\$ 168,90 (2706 m<sup>3</sup>). O COT médio variou entre

R\$ 3,44 kg<sup>-1</sup> e 4,40 kg<sup>-1</sup> e a ração foi o item mais representativo no custo de produção, com participação média de 70%. Os custos de produção e preço de venda influenciaram na rentabilidade das pisciculturas. O índice de lucratividade variou entre 4% e 20% demonstrando que a piscicultura é rentável independentemente da escala de produção. A existência de vários canais de comercialização possibilitou às pisciculturas buscarem a melhor opção para tornarem seu empreendimento rentável. Os frigoríficos foram o principal canal de comercialização, por possuírem capacidade de absorver grandes volumes, embora seja o que pior remunera o produtor, indicando a importância de o empresário utilizar mais de um canal de comercialização para maior segurança.

## 7. Referências

AGOSTINHO, C.A.; CASTRO, C.S.; ARGENTIM, D.; NOVELLI, P.K.; RIBEIRO, R.R. Inovações no manejo alimentar de tilápias (U. F. de Alagoas, Ed.). *XXI Congresso Brasileiro de Zootécnia*. Maceio, 2011.

ANDRADE, R.L.B.; WAGNER, R.L.; MAHL, I.; MARTINS, R.S. Custos de produção de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em um modelo de propriedade da região oeste do Estado do Paraná, Brasil TT - Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) production costs in a farm model of the west region of the State of Paraná, Brazil. *Ciência Rural*, v. 35, n. 1, p. 198–203, 2005.

AYROZA, L.M. DA S.; ROMAGOSA, E.; DE REZENDE AYROZA, D.M.; SCORVO FILHO, J.D.; SALLES, F.A. Costs and profitability of juvenile Nile Tilapia breeding using different stocking densities in net cages. *Revista Brasileira De Zootecnia-Brazilian Journal of Animal Science*, v. 40, n. 2, p. 231–239, 2011.

AYROZA, L.M.S.; FURLANETO, F.P.B.; AYROZA, D.; SUSSEL, F.R. Piscicultura no médio Paranapanema: situação e perspectivas. *Revista Aqüicultura e Pesca*, v. 2, n. 12, p. 27–32, 2005.

BATALHA, M. O.; BUAINAIN, A. M.; SOUZA-FILHO, H. M. *Tecnologia de gestão e agricultura familiar* (O. e G. Ministério do Planejamento, Ed.) Brasília, 2010.

BOTELHO, A. A. O processo de gestão agropecuária como instrumento do desenvolvimento regional para a agricultura familiar. *Pesquisa & Tecnologia*, v. 8, n. 2, 2011.

BRABO, M.F.; REIS, M.H.D.; VERAS, G.C.; SILVA, M.J.M.; SOUZA, A. DA S.L.; SOUZA, R.A.L. Viabilidade econômica da produção de alevinos de espécies reofílicas em uma piscicultura na Amazônia Oriental. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 41, n. 3, p. 677–685, 2015.

CAMPOS, C.M.; GANECO, L.L.N.; CASTELLANI, D.; MARTINS, M.I.E. Avaliação econômica da criação de tilápias em tanques-rede, município de Zacarias, SP. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 33, n. 2, p. 263–271, 2007.

CARNEIRO, P. C. F.; MARTINS, M. I. E. G.; CYRINO, J. E. P. Estudo de caso da criação comercial da tilápia vermelha em tanques-rede: avaliação econômica. *Informações Econômicas*, v. 29, n. 8, p. 52–61, 1999.

DOMINGUES, E.C.; HAMILTON, S.; BEZERRA, T.R.Q.; CAVALLLI, R.O. Viabilidade econômica da criação do beijupirá em mar aberto em Pernambuco. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 40, n. 2, p. 237–249, 2014.

ENGLE, C. R. *Aquaculture economics and financing: management and analysis*. [s.l.] John Wiley & Sons, 2010.

FARUK, M.A.R.; SARKER, M.M.R.; ALAM, M.J.; KABIR, M.B. Economic loss from fish diseases on rural freshwater aquaculture of Bangladesh. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, v. 7, n. 12, p. 2086–2091, 2004.

FIGUEIREDO, C. A. J.; VALENTE, A. S. J. *Cultivo de tilápia no Brasil: origens e cenário atual*. 2008.

FURLANETO, F. P. B.; AYROZA, D. M. M. R.; AYROZA, L. M. S. Custo e rentabilidade da produção de tilápia (*Oreochromis spp.*) em tanque-rede no médio paranapanema, Estado de São Paulo, safra 2004/05. *Informações Econômicas*. São Paulo NV - 3, 2006.

HOFFMAN, R.; ENGLER, J.D.C.; SERRANO, O.; THAME, A.C. DE M.; NEVES, E.M. *Administração da empresa agrícola*. São Paulo: Ed. Pioneira Econômica, v. 7, p. 330, 1987.

IBGE, ESTATÍSTICA, *Produção da Pecuária Municipal 2014* (O. e G. Ministério do Planejamento, Ed.)Rio de Janeiro, 2014.

LEONARDO, A.F.G.; BACCARIN, A.E.; MARTINS, M.I.E.G.; CORREIA, C.F. Avaliação zootécnica e econômica da produção em tanques-rede em represa rural no vale do Ribeira. *Pesquisa & Tecnologia*, v. 9, n. 1, 2012.

MARTIN, N.B.; SCORVO-FILHO, J.D.; SANCHES, E.G.; NOVATO, P.F.C.; AYROZA, L.M.S. *Custos e retornos na piscicultura em São Paulo* Informações econômicas. São Paulo NV - 1, 1995.

MARTINS, C.V.B.; OLIVEIRA, D.P.; MARTINS, R.S.; HERMES, C.A.; OLIVEIRA, L.G.; VAZ, S.K.; MINOZZO, M.G.; CUNHA, M.; ZACAKIN, C.E. Avaliação da piscicultura na região oeste do estado do Paraná. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 27, n. 1, p. 77–84, 2001.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P.F.; TOLEDO, P.E.N.; DULLEY, R.D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I.A. Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA. *Agricultura em São Paulo*, v. 23, p. 123–139, 1976.

OLIVEIRA, E.G.; SANTOS, F.J.S.; PEREIRA, A.M.L.; LIMA, C.B. Produção de tilápia: mercado, espécie, biologia e recria. *Embrapa Meio-Norte. Circular Técnica*, 2007.

ONO, E. A.; KUBITZA, F. *Cultivo de peixes em tanques-rede*. 2da. Edición. Jundiai, Brasil, 1999.

PISCICULTURA, A. B. *Anuário PeixeBR da Piscicultura*. 1. ed. São Paulo: [s.n.].

SABBAG, O.J.; ROZALES, 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. *Custo e @gronegocio*, v. 3, n. 2, p. 86–98, 2007.

SCHUH, G. E. Considerações teóricas sobre custos de produção na agricultura. *Agricultura em São Paulo*, v. 23, p. 97–119, 1976.

SCORVO-FILHO, J.D.; MAINARDES-PINTO, C.S.R.; PAIVA, P.D.E.; VERANI, J.R.; SILVA, A.L. Custo operacional de produção da criação de tilápias tailandesas em tanques-rede, de pequeno volume, instalados em viveiros povoados e não povoados. *Custos e @gronegocio on line*, v. 4, n. 2, 2008.

SCORVO-FILHO, J. D. S.; MARTIN, N. B.; AYROZA, L. M. DA S. PISCICULTURA EM SÃO PAULO: custos e retornos de diferentes sistemas de produção na safra 1996/97. *Informações Econômicas*, v. 29, n. 3, p. 41–62, 1999.

SILVA, E. C.; DIAS, R. L.; LIMA, M. M. *Manual do software RuralPro 2010* (E. - DF, Ed.). Brasília, 2011.

SUSSEL, F. Análise comparativa de resultados econômicos dos polos piscicultores no segundo trimestre de 2015. *Boletim Ativos Aquicultura*, 2015.

VASCONCELLOS, M. A. S.; GARCIA, M. E. *Fundamentos de economia*. São Paulo: Saraiva, v. 2012, 2004.

VERA-CALDERÓN, L. E.; FERREIRA, A. C. M. Estudo da economia de escala na piscicultura em tanque-rede, no estado de São Paulo. *Informações Econômicas*, v. 34, n. 1, p. 7–17, 2004.

VICENTE, I. S. T.; ELIAS, F.; FONSECA-ALVES, C. E. Prospects of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) production in Brazil Perspectivas da produção de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) no Brasil TT - Prospects of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) production in Brazil. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 37, n. 4, p. 392–398, 2014.

ZETINA CÓRDOBA, P.; RETA MENDIOLA, J.L.; OLGUÍN PALACIOS, C.; ACOSTA

BARRADAS, R.; ESPINOSA SÁNCHEZ, G. A profitability analysis of tilapia culture (*Oreochromis spp*) in six agroecosystems in the State of Veracruz, Mexico. *Técnica Pecuaria en México*, v. 44, n. 2, 2006.

## **8. Agradecimentos**

Ao CNPq pelo apoio financeiro e auxílio de bancada e ao Polo regional do Médio Paranapanema da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) de Assis-SP pelo apoio na coleta de dados.