

**Comparação de duas tabelas de arraçamento utilizadas no cultivo de tilápias na Região Oeste do Paraná****Comparison of two feeding tables used in tilapia cultivation in the West Region of Paraná**

Recebimento dos originais: 01/08/2018

Aceitação para publicação: 03/09/2018

**Rafael Luis Bartz**

Mestre em Tecnologias Computacionais para o Agronegócio pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Instituição: Instituto Federal do Paraná (IFPR), campus Assis Chateaubriand

Endereço: Av. Cívica, 475 - Centro Cívico, Assis Chateaubriand - PR, Brasil

E-mail: rafaelluisbartz@gmail.com

**Gláucia Cristina Moreira**

Doutora em Agronomia (Horticultura) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Medianeira

Endereço: Avenida Brasil, 4232 - Medianeira - PR, Brasil

E-mail: gcmoreira@utfpr.edu.br

**Carla Adriana Pizarro Schmidt**

Doutora em Agronomia pela Universidade Estadual de Londrina (UEL)

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Medianeira

Endereço: Av. Brasil, 4232, Medianeira - PR, Brasil

E-mail: carlaschmidt@utfpr.edu.br

**Silvana Lígia Vincenzi**

Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Endereço: Av. Brasil, 4232, Medianeira - PR, Brasil

E-mail: sligie@globo.com

**RESUMO**

A piscicultura vem crescendo ao longo dos anos, e para que esta atividade seja sustentável, é necessário um aprimoramento constante das técnicas de manejo, principalmente no cálculo da ração fornecida diariamente, que representa até 79% dos custos de produção. Várias tabelas de cálculo de arraçamento já foram desenvolvidas, dificultando a escolha de uma delas para utilização em campo. Este artigo tem como objetivo comparar duas tabelas de arraçamento fornecidas por piscicultores da região Oeste do Paraná, a fim de verificar qual delas é mais rentável para uso em campo. Conduziu-se um experimento com dois grupos de 15 tilápias, cada qual em um ambiente de mesmas condições, tendo como diferença a quantidade de ração fornecida com base nas tabelas de

arraçoamento analisadas. Após o término do experimento, observou-se que uma das tabelas apresentou uma economia de ração, totalizando R\$ 2,71 por Kg de biomassa produzida, sem perder desempenho produtivo em relação a outra tabela.

**Palavras-chave:** Piscicultura; Arraçoamento; Produtividade; Manejo.

## ABSTRACT

Fish farming has been growing over the years, and for this activity to be sustainable, it is necessary to constantly improve management techniques, especially in the calculation of daily feed, which represents up to 79% of production costs. Several calculation charts have already been developed, making it difficult to choose one for use in the field. This article aims to compare two feeding tables provided by fish farmers from the western region of Paraná, in order to verify which one is more profitable for use in the field. An experiment was conducted with two groups of 15 tilapia, each in an environment of the same conditions, with the difference of the amount of feed supplied based on the analyzed feeding tables. After the end of the experiment, it was observed that one of the tables presented a ration economy, totaling R\$ 2,71 per kg of biomass produced, without losing productive performance in relation to another table.

**Key words:** Pisciculture; Feeding; Productivity; Management.

## 1 INTRODUÇÃO

Com o aumento da demanda de pescados, a piscicultura tem se tornado cada vez mais atrativa. Deste modo, aumenta a necessidade de aprimoramento de técnicas de produção que possibilitem um maior rendimento possível nos viveiros, aumentando a renda e atendendo as demandas do mercado.

Em meio a várias espécies que são cultivadas no Brasil, destaca-se a Tilápia, que é uma espécie de peixe que se adapta a qualquer tipo de cultivo, desde ambientes intensivos à sistemas de cultivo familiares (Santos et al., 2009). Segundo Ostrensky et al. (2008), a partir do ano de 2002, a Tilápia passou a ser a espécie de peixe mais produzida no Brasil, e conforme DERAL (2016) representa 24,5% do total produzido pela aquicultura nacional.

A obtenção de lucros na produção de Tilápias depende fundamentalmente da diminuição dos custos de produção, sendo a compra de ração o custo mais representativo, cerca de 68 a 79% do custo total de produção (Moreira e. al., 2001). A temperatura da água é um dos fatores mais importantes para a alimentação correta dos peixes, pois todo o metabolismo altera-se com a variação da temperatura, diminuindo quando a temperatura cai e aumentando quando ela se eleva. Em um experimento conduzido por Justi et al. (2005), observou-se que alevinos de tilápia do Nilo, submetidas ao mesmo nível de arraçoamento em diferentes temperaturas, desenvolveram-se melhor em temperaturas entre 29 e 32°C. Qiang et al. (2013), porém, identificou que Tilápias apresentam um pico de desempenho por volta dos 28,7°C, sendo que a partir de 30°C os peixes sofrem de stress fisiológico, e a alta atividade gástrica faz com que haja uma má digestão dos alimentos ingeridos

pelos mesmos, causando uma redução na conversão alimentar. Qiang et al. (2013) também observou que temperaturas menores causam o efeito contrário, reduzindo as atividades fisiológicas ao ponto de haver pouca ingestão de alimento.

O fornecimento de ração deve acompanhar esse ritmo, logo é de vital importância que os piscicultores verifiquem a temperatura da água sempre que realizarem o arraçoamento nos viveiros produtivos (Musuka et al., 2009; Mercante et al., 2007; Moreira e. al., 2001).

O conforto térmico das Tilápias pode variar dependendo de mutações provenientes do cruzamento com outras linhagens e melhoramento genético. Em um experimento conduzido por Silva et al. (2017), concluiu-se que a linhagem de Tilápia tailandesa apresentou melhor desempenho do que a linhagem GIFT, quando submetidas a temperaturas menores que 20°C, para os parâmetros: comprimento total, comprimento padrão, ganho de peso, fator de condição de Fulton, sobrevivência e biomassa.

Na região Oeste do Paraná é comum o cultivo de Tilápias GIFT em tanques escavados, onde a temperatura da água varia em função da temperatura do ar. Diversos estudos foram realizados visando a obtenção de tabelas de arraçoamento que proporcionem o cálculo da quantia ideal de ração a ser fornecida a uma determinada temperatura, tendo como objetivo a economia de ração sem perda de desempenho produtivo. Dentre estes estudos podemos citar, além de Justi et al. (2005) e Qiang et al. (2013), El-Sherif (2009), que observou que Tilápias submetidas a alimentação em ambiente aquático com pH 7 apresentaram um desempenho produtivo superior aos demais níveis de pH. Souza et al. (2012) também observou que o aumento do número de alimentações por dia promove um melhor aproveitamento do alimento, e que nos períodos mais frios, os peixes devem ser alimentados apenas durante o dia, além de Santos (2013), que através de um experimento identificou que variações de 2°C na temperatura no cultivo de Tilápias GIFT influencia diretamente no seu desenvolvimento e ganho de peso corporal.

Além da temperatura, estudos como o de Wang (2017) apontam dietas compostas de 24 a 36% de proteína como fator chave para o crescimento e ganho de peso de Tilápias, e que as tabelas de arraçoamento podem variar de acordo com a composição nutricional da ração. Por este motivo, é comum fornecedores de ração elaborarem suas próprias tabelas de arraçoamento, adequadas à composição nutricional de cada ração. As tabelas de arraçoamento também podem ser resultado de adaptações feitas em outras tabelas existentes, que são testadas e melhoradas conforme a necessidade e clima da região onde os peixes são cultivados.

Cada tabela de arraçoamento adota uma abordagem diferente, dificultando a escolha de uma tabela ideal, por parte dos piscicultores, para utilização nos viveiros produtivos, uma vez que não

foram encontrados relatos de comparação direta entre diferentes tabelas de arraçamento na literatura.

Este artigo tem como objetivo comparar duas tabelas de arraçamento para o cultivo de tilápias utilizadas por piscicultores na região oeste do Paraná, a fim de identificar qual tabela apresenta maior desempenho produtivo. Espera-se que este estudo sirva como ponto de partida para auxiliar produtores na escolha de uma tabela de arraçamento para uso em suas propriedades.

## 2 DESENVOLVIMENTO

O experimento foi conduzido na cidade de Assis Chateaubriand - Paraná, nas proximidades do ponto de latitude  $-24.407923^\circ$  e longitude  $-53.507268^\circ$ , e foi desenvolvido com dois grupos de 15 tilápias, com peso médio inicial de  $15 \pm 2$  gramas e comprimento padrão médio de  $7.5 \pm 2.1$  cm cada, distribuídas ao acaso em dois tanques com capacidade para 1000 litros de água dispostos lado a lado conforme Figura 1.



**Figura 1.** Disposição dos tanques para realização do experimento.

Os tanques foram nomeados respectivamente como sendo “Tanque A” e “Tanque B”, e foram revestidos com uma lona plástica de cor preta. O sistema de oxigenação e filtragem adotado em cada um dos tanques consistiu em uma bomba da marca Nine Star modelo NS F980 com capacidade para bombear 2000 litros por hora ligada 24 horas por dia. A recirculação de água deu-se de forma gradativa, com renovação de 10% do volume de água de cada tanque a cada 3 dias.

O Tanque A foi equipado com um termômetro a base de mercúrio, e a quantidade de ração fornecida aos peixes foi calculada com base nos dados apresentados na Tabela 1, fornecida por um piscicultor da cidade de Maripá - PR.

**Tabela 1.** Tabela de arraçamento utilizado no tanque A

PESO MÉDIO (g)	TEMPERATURA (°C)								
	<16	16-18	19-21	22-24	25-29	30	31	32	>32
1 – 5	0	4,29	6,5	9,75	13	9,75	6,5	3,25	0
5 – 10	0	2,64	4	6	8	6	4	2	0
10 – 20	0	2,31	3,5	5,25	7	5,25	3,5	1,75	0
20 – 30	0	1,98	3	4,5	6	4,5	3	1,5	0
30 – 50	0	1,61	2,5	3,75	5	3,75	2,5	1,25	0
50 – 70	0	1,55	2,35	3,53	4,7	3,53	2,35	1,18	0
70 – 100	0	1,49	2,25	3,38	4,5	3,38	2,25	1,13	0
100 – 120	0	1,42	2,15	3,23	4,3	3,23	2,15	1,08	0
120 – 150	0	1,32	2	3	4	3	2	1	0
150 – 200	0	1,22	1,85	2,78	3,73	2,78	1,85	0,93	0
200 – 250	0	1,09	1,65	2,48	3,3	2,48	1,65	0,83	0
250 – 300	0	0,99	1,5	2,25	3	2,25	1,5	0,75	0
300 – 350	0	0,89	1,35	2,03	2,7	2,03	1,35	0,68	0
350 – 400	0	0,83	1,25	1,88	2,5	1,88	1,25	0,63	0
400 – 450	0	0,73	1,1	1,65	2,2	1,65	1,1	0,55	0
450 – 500	0	0,66	1	1,5	2	1,5	1	0,5	0
500 – 550	0	0,59	0,9	1,35	1,8	1,35	0,9	0,45	0
550 – 600	0	0,50	0,75	1,13	1,5	1,13	0,75	0,38	0
600 – 650	0	0,43	0,65	0,98	1,3	0,98	0,65	0,33	0
650 – 750	0	0,33	0,5	0,75	1	0,75	0,5	0,25	0
> 750	0	0,26	0,4	0,6	0,8	0,6	0,4	0,2	0

**Fonte:** Adaptação de Ostrensky & Boeger (1998).

A Tabela 1 leva em consideração o peso médio dos peixes e a temperatura da água como base para calcular a quantidade de ração a ser fornecida aos peixes. O cálculo é feito descobrindo-se o percentual de ração em função do peso vivo dos mesmos, que pode ser obtido através das coordenadas formadas pelo peso médio dos peixes e da temperatura no momento do arraçamento. Por exemplo, se os peixes estiverem com um peso médio de 320 gramas, e a temperatura da água no momento do arraçamento estiver em 26 °C, o valor adequado é de 2.7, o que significa que o total de ração a ser fornecido naquele dado momento equivale a 2.7% do peso total dos peixes no viveiro.

No tanque B a quantidade de ração fornecida foi calculada com base nos dados apresentados na Tabela 2, que foi fornecida por um piscicultor da cidade de Assis Chateaubriand.

Tabela 2. Tabela de arraçamento utilizada no tanque B

Peso (g)	Semana de cultivo	Refeição diária (% da biomassa)	Sobrevivência por fase
0,5 – 3	1	18	98%
3 – 5	2	16	98%
5 – 9	3	12	97%
9 – 13	4	9	97%
13 – 20	5	8	97%
20 – 30	6	7	97%
30 – 45	7	6	96%
45 – 65	8	5,5	96%
65 – 90	9	5	96%
90 – 120	10	4	95%
120 – 150	11	4	95%
150 – 190	12	3,7	95%
190 – 240	13	3,6	95%
240 – 290	14	3,5	92%
290 – 340	15	3,3	92%
340 – 400	16	3,2	92%
400 – 460	17	3,1	92%
460 – 520	18	3	92%
520 – 590	19	2,9	92%
590 – 660	20	2,8	92%
660 – 730	21	2,7	92%
730 – 800	22	2,6	92%
800 – 870	23	2,5	91%
870 – 935	24	2,4	91%
935 – 995	25	2,3	91%
995 – 1050	26	2,1	91%
1050 – 1095	27	2	90%
1095 – 1135	28	1,9	90%
1135 – 1170	29	1,7	90%
1170 – 1200	30	1,5	90%

Fonte: Extraída do site da empresa “AQUASEM”, empresa especializada em aquicultura.

A tabela 2 leva em consideração somente o peso médio dos peixes para calcular a quantidade de ração a ser fornecida aos peixes. Utilizando o exemplo prático citado para a Tabela 1, se os peixes estiverem com um peso médio de 320 gramas, o valor adequado é de 3.3, o que significa que o total de ração a ser fornecido naquele dado momento equivale a 3.3% do peso total dos peixes no viveiro. Comparando os valores das duas tabelas observa-se que há diferenças entre elas, neste exemplo a Tabela 1 resultou no valor 2.7%, e a Tabela 2 resultou no valor 3.3%.

As tilápias dos dois tanques foram alimentadas diariamente às 07:00, 12:30 e 18:00, utilizando ração da marca Algomix, linha Fishmix, sendo fornecida nos dois tanques no mesmo horário, porém em quantidades diferentes conforme as respectivas tabelas de arraçamento. Inicialmente utilizou-se ração extrusada de granulação 2 a 3 mm com 42% de proteína bruta até as tilápias atingirem 30 gramas. Em seguida, utilizou-se respectivamente as rações extrusada de granulação 3 a 4 mm com 35% de proteína bruta até 80 gramas, extrusada de granulação 4 a 6 mm com 35% de proteína bruta até 270 gramas, e extrusada de granulação 6 a 8 mm com 32% de proteína bruta até o final do experimento.

As biometrias foram realizadas semanalmente, sendo cada Tilápia fotografada, medida e pesada após um período de 24 horas em jejum para limpeza do trato digestivo. A medida dos indivíduos foi realizada levando em consideração o comprimento padrão, que consiste no comprimento em centímetros dos peixes desde a boca até o início da cauda, e o comprimento total, que consiste no comprimento em centímetros dos peixes desde a boca até o final da cauda.

O desenvolvimento das tilápias foi observado durante um período de 26 semanas, iniciando no dia 27/01/2017 e terminando no dia 28/07/2017. Após este período, as tilápias foram abatidas e as medidas dos troncos limpos foram analisadas.

Os dados coletados foram analisados por meio da estatística descritiva, teste de normalidade Anderson-Darling e teste t de Student para comparação de médias de amostras independentes. Também foi obtido o valor da conversão alimentar. Este valor foi calculado mediante a divisão da quantidade de ração consumida por cada grupo de tilápias pelo ganho de peso adquirido pelos mesmos.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura máxima da água registrada ao longo do experimento foi de 30,19°C, e a mínima foi de 9°C, sendo a temperatura média de 22,34°C. O índice de sobrevivência observado foi de 100% nos dois grupos. Ao término do experimento, observou-se que o grupo de tilápias do Tanque A consumiu um total de 7,881 Kg de ração, enquanto que no Tanque B, o consumo observado foi bem maior, totalizando 14,415 Kg. Os resultados obtidos em relação ao comprimento padrão nos dois tanques pode ser observado na Tabela 3.

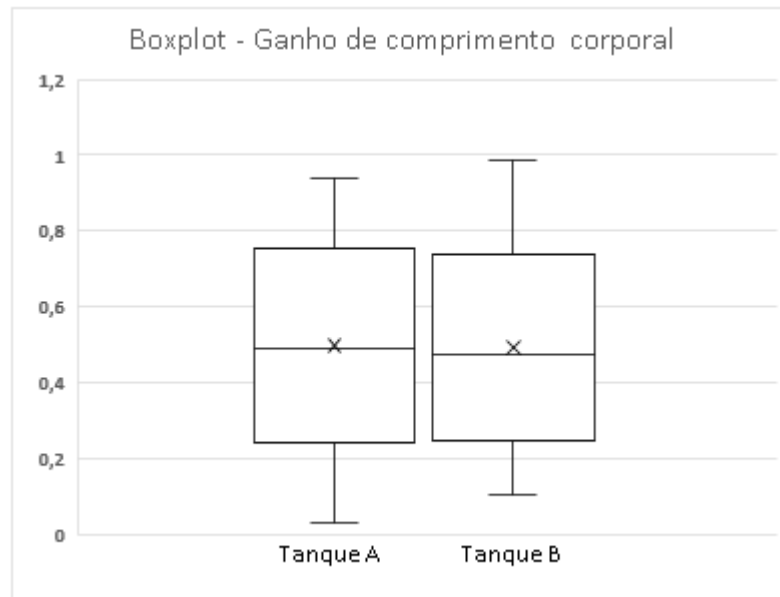
Tabela 3 – Análise comparativa comprimento padrão

	TANQUE A	TANQUE B
Média	20,25	20,09
Mínimo	19,9	20,1
Máximo	27,2	32
Desvio Padrão	1,64	1,67
Coefficiente de Variação	8,10%	8,31%

Fonte: Autoria própria.

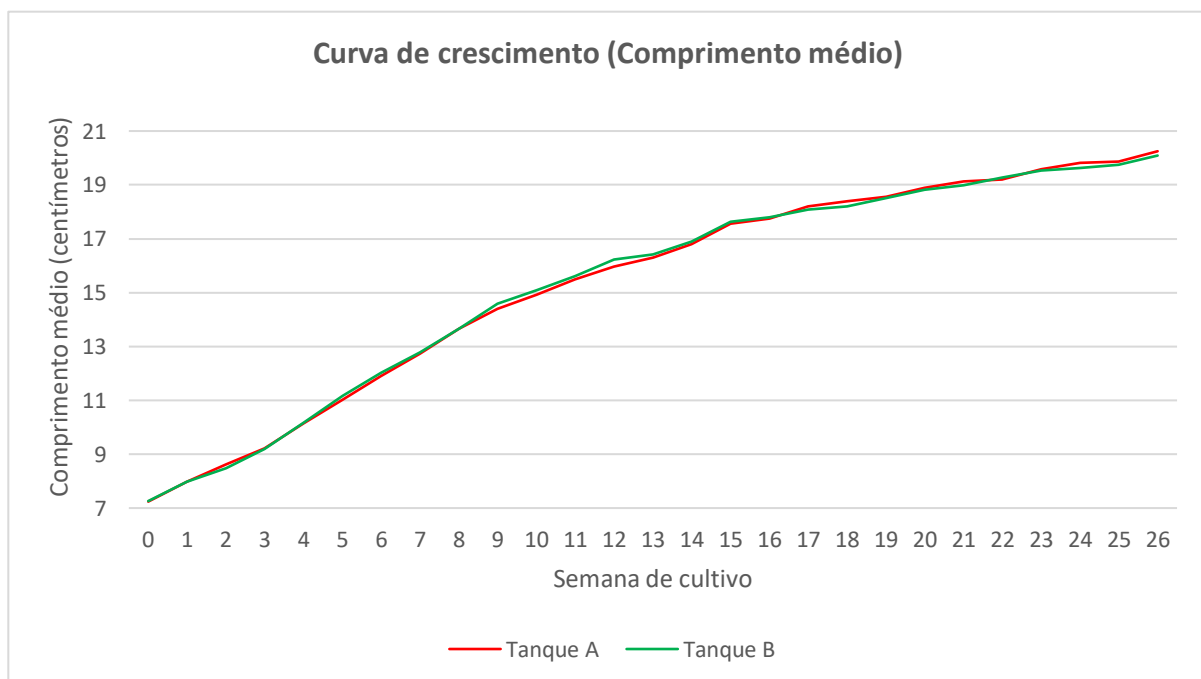
Observa-se que a diferença de comprimento das Tilápias dos dois tanques é pequena, sendo ligeiramente superior no Tanque A. No teste de normalidade Anderson-Darling, p-valor>0,05, logo os dados referentes a diferença de comprimento padrão seguem uma distribuição normal. O teste t de Student bilateral mostrou que embora as tilápias do Tanque B tenham recebido uma quantidade maior de ração, a diferença de comprimento padrão não foi significativa, ao nível de 5% (p-valor =

0,93). O BoxPlot do Gráfico 1 evidencia a similaridade no desenvolvimento corporal dos dois grupos de Tilápias.



**Gráfico 1.** BoxPlot ganho de comprimento corporal (Comprimento médio)

Observa-se no Gráfico 2 que o crescimento corporal médio dos dois grupos não só apresentou valores similares ao final do experimento, como também foi similar ao decorrer do mesmo.



**Gráfico 2.** Curva de crescimento (Comprimento médio)



Quanto ao peso médio, o resultado obtido nos dois tanques pode ser observado na Tabela 4.

Tabela 4 – Análise comparativa peso médio

	TANQUE A	TANQUE B
<b>Média</b>	280,2	285,87
<b>Mínimo</b>	139	152
<b>Máximo</b>	512	418
<b>Desvio Padrão</b>	89	81,2
<b>Coefficiente de Variação</b>	31,76%	28,4%

Fonte: Autoria própria.

Observa-se que a diferença de peso das Tilápias dos dois tanques também é pequena, sendo pouco superior no Tanque B. No teste de normalidade Anderson-Darling o valor de  $p > 0,05$ , logo os dados referentes a diferença de peso seguem uma distribuição normal. O teste t de Student bilateral revelou que apesar das tilápias do Tanque B terem recebido uma quantidade maior de ração, a diferença de peso não foi estatisticamente significativa, ao nível de 5% ( $p\text{-valor} = 0,87$ ). O Gráfico 3 mostra a similaridade no ganho de peso dos dois grupos de Tilápias.

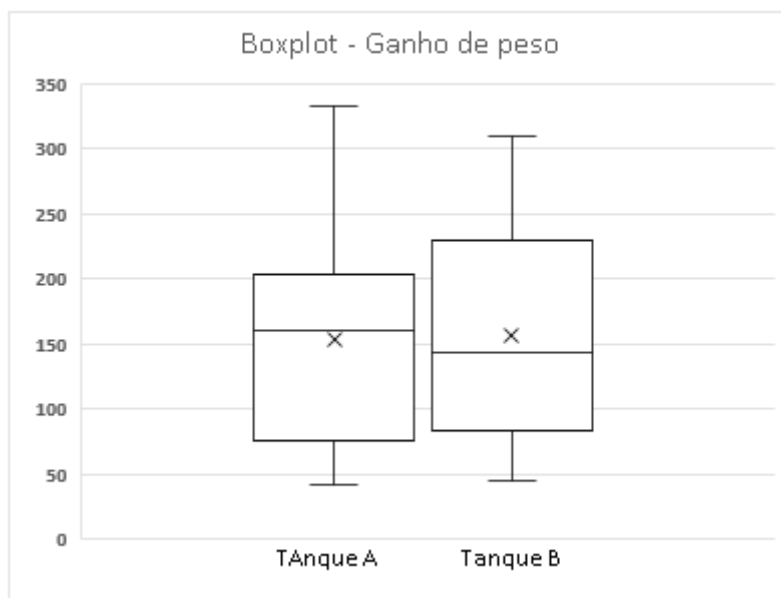


Gráfico 3. BoxPlot ganho de peso corporal (Peso médio)

O Gráfico 4 mostra a curva de crescimento em relação ao peso médio ao longo de todo o experimento, onde é possível observar que ambos os grupos iniciam com desenvolvimento semelhante até atingirem 35 gramas, quando o grupo do Tanque B se sobressai até os dois grupos

atingirem por volta de 210 gramas, onde o desenvolvimento seguiu uniforme novamente, sendo que ao final do experimento o grupo do Tanque B apresentou um desenvolvimento levemente superior.

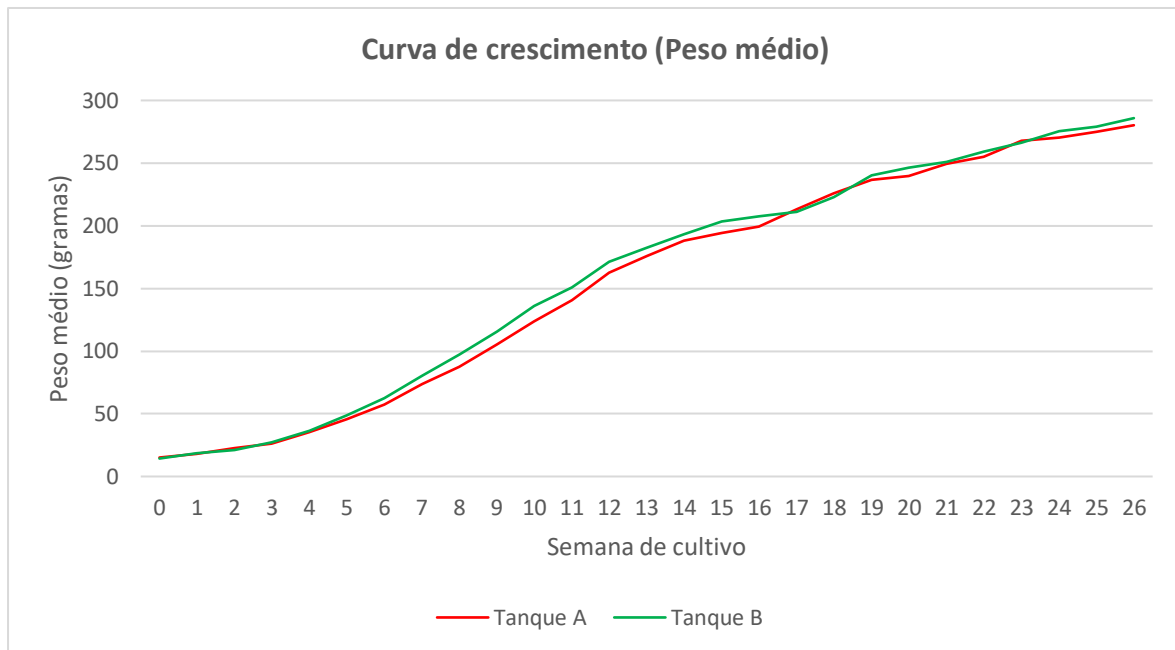


Gráfico 3. Curva de crescimento (Peso médio)

A conversão alimentar foi obtida e neste cálculo verificou-se que o grupo situado no Tanque A teve um valor de 1,98, ou seja, para cada Kg de biomassa gerada, foi necessário o consumo de 1,98 Kg de ração. No Tanque B a conversão alimentar foi de 3,54, o que representa uma eficiência alimentar bem inferior ao observado no Tanque A.

Após abatidas as Tilápias dos dois grupos, e analisados os troncos limpos, foram obtidos os resultados dispostos na tabela 5.

Tabela 5 – Análise comparativa troncos limpos

	TANQUE A				TANQUE B			
	Peso (g)	Largura (cm)	Altura (cm)	Comp. (cm)	Peso (g)	Largura (cm)	Altura (cm)	Comp. (cm)
<b>Média</b>	154,53	4,25	8,63	15,96	152,73	4,3	8,57	14,87
<b>Mínimo</b>	75	3,7	6,7	13,1	75	3,7	6,7	12,5
<b>Máximo</b>	274	4,9	10,5	18,2	236	4,6	10,4	17,5
<b>Desvio Padrão</b>	48,54	0,37	1,04	1,37	46,55	0,23	1,08	1,34
<b>Coefficiente de Variação</b>	31,41%	8,62%	12%	8,59%	30,48%	5,27%	12,58%	9%

Fonte: Autoria própria.

Observa-se que as diferenças de peso e as medidas corporais obtidos nos troncos limpos das Tilápias é análogo as diferenças observadas nos peixes vivos. No teste de normalidade Anderson-Darling para cada variável, o valor de  $p > 0,05$ , logo os dados analisados seguem uma distribuição normal. O teste t de Student bilateral revelou que a diferença de peso dos troncos limpos dos dois tanques não foi estatisticamente significativa, ao nível de 5% (p-valor = 0,92), assim como a largura (p-valor = 0,64) e a altura (p-valor = 0,89). A diferença dos comprimentos do tronco, porém, mostrou-se estatisticamente significativa, ao nível de 5% (p-valor = 0,04), onde as carcaças das Tilápias do Tanque A se sobressaíram em relação as do Tanque B.

Ao considerar a cotação da tilápia inteira no estado do Paraná para o mês de julho de 2017, que foi de R\$4,40 por quilograma segundo a Bolsa do Peixe (2017), e o custo médio da ração de R\$1,67 estimado por Sonoda et al. (2016), é possível calcular a economia hipotética na compra de ração para cada tanque multiplicando-se a quantidade de ração consumida pelo custo médio da ração. Verificou-se que o valor empregado na compra da ração do Tanque A foi de R\$ 13,16 o que significa um valor de R\$ 3,31 por Kg de biomassa produzida, enquanto que no Tanque B foi de R\$ 24,07, ou seja, R\$ 5,91 por Kg de biomassa produzida, o que significa que a produção do Tanque B acarretaria em prejuízos ao piscicultor, pois as despesas de arraçoamento foram maiores que o valor de mercado para venda das tilápias.

#### **4 CONCLUSÃO**

O resultado obtido neste experimento mostrou que a Tabela de arraçoamento utilizada como base para o Tanque A teve um desempenho superior em relação a Tabela utilizada no Tanque B, conferindo uma economia de R\$ 10,91 na aquisição de ração, o que representa em torno de R\$ 2,71 de economia por Kg de tilápia produzida. Este resultado se deve ao cálculo de arraçoamento mais eficiente, que promove uma melhor conversão alimentar.

A tabela de arraçoamento utilizada no Tanque B foi obtida através de um piscicultor que se enquadra na categoria de pequeno produtor, sendo que este produz em torno de 8.000 Tilápias por lote. Se hipoteticamente este produtor adquirisse os alevinos utilizados neste experimento, com peso médio de 15 gramas, e comercializasse os peixes quando estes estivessem com o peso médio final observado neste experimento, em torno de 285 gramas, as Tilápias teriam que adquirir em média 270 gramas de biomassa cada uma até a despesca, o que totalizaria um ganho de peso de 2160 Kg no total (8.000 indivíduos). Tomando como premissa uma taxa de sobrevivência de 100%, e um tempo de permanência igual ao deste experimento, conclui-se que este piscicultor teria um gasto desnecessário de R\$ 5.853,60 no que diz respeito a aquisição de ração. Levando em consideração a flutuação do preço da ração, que depende diretamente da cotação dos cereais

envolvidos em sua formulação, e o fato dos piscicultores comercializarem as Tilápias com peso médio em torno de 600 a 800 gramas cada, estes gastos podem facilmente ultrapassar R\$ 10.000,00.

O resultado deste experimento mostra que a escolha de uma tabela de arraçamento inadequada para uso em campo pode comprometer a sustentabilidade na piscicultura. Ressalta-se ainda que há várias tabelas conhecidas, com pequenas diferenças de cálculo que podem significar grandes diferenças no desempenho produtivo. Também é de suma importância que piscicultores que utilizem tabelas que referenciam fatores relacionados a qualidade da água, como é o caso da tabela utilizada no Tanque A que utiliza a temperatura da água como critério de cálculo de ração, sigam à risca o que é disposto na tabela de arraçamento, medindo a temperatura sempre que efetuarem o arraçamento nos seus viveiros.

Este experimento revelou também que a escolha de uma tabela que não considera nenhum fator da qualidade da água, como a tabela utilizada no Tanque B, pode acarretar grandes prejuízos, se agravando ainda mais em períodos mais frios do ano, além de diminuir a qualidade da água pelo excesso de ração que não é consumida pelos peixes, causando prejuízos ao meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

AQUASEM. **Tabela alimentar para a produção de tilápias**. Disponível em:

<<http://www.aquasem.com.br/Tabela%20Alimentar%20%20tilapia%20-%20TR.pdf>>. Acesso em: 05 fev. 2017.

BOLSA DO PEIXE. **Cotações Tilápia**. Disponível em:

<<http://www.bolsadopeixe.com.br/tilapia.php>>. Acesso em: 19 set. 2017.

DERAL - Departamento de Economia Rural. **Piscicultura: Análise da conjuntura**. Disponível em:

<[http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/2016/pesca\\_e\\_aquicultura\\_2016.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/2016/pesca_e_aquicultura_2016.pdf)>. Acesso em: 22 jul. 2016.

EL-SHERIF, M., S. & EL-FEKY, A., M., I. **Performance of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Fingerlings. I. Effect of pH**. International Journal Of Agriculture & Biology, v. 11, n. 3, 297-300, 2009.

JUSTI, K., Q., PADRE, R. G., HAYASHI, C., SOARES, C., M., VISENTAINER, J., V., SOUZA, N., E. & MATSUSHITA, M. **Efeito da temperatura da água sobre desempenho e perfil de ácidos graxos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)**. Acta Scientiarum Animal Science, v. 27, n. 4, 529-534, 2005. <http://10.4025/actascianimsci.v27i4.1184>.

MERCANTE, C. T. J., MARTINS, Y. K., CARMO, C. F., OSTI, J. S., PINTO, C. S. R. M & TUCCI, A. **Water quality in a fish pond with Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*): diurnal assessment of fisics, quimics and biologics variables**, São Paulo State, Brazil. Bioikos, 21(2), 79-88, 2007.

MOREIRA, H. L. M., VARGAS, L., RIBEIRO, R. P., ZIMMERMANN, S. **Fundamentos da moderna aquicultura**. Canoas: Ulbra. 2001, 200 p.

MUSUKA, C.G., LIKONGWE, J.S, KANG'OMBE, J., JERE, W.W.L., MTETHIWA, A.H. **The effect of dietary protein and water temperatures on performance of *T. rendalli* juveniles reared in indoor tanks**. Pak. J. Nutr. v. 8, 1526–1531, 2009.

OSTRENSKY, Antonio; BOEGER, Walter. **PISCICULTURA: fundamentos e técnicas de manejo**. Guaíba: Agropecuária, 1998. 211 p.

OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J. R.; SOTO, D. **Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer**. Brasília. 2008, 273 p.

QIANG, J., WANG, H., KPUNDEH, M. D., HE, J. & XU, P. **Effect of water temperature, salinity, and their interaction on growth, plasma osmolality, and gill Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>-ATPase activity in juvenile GIFT tilapia *Oreochromis niloticus* (L.)**. Journal of Thermal Biology, v. 38, n. 6, 331-338, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2013.04.002>.

SANTOS, E. L.; LUDKE, M. C. M. M.; RAMOS, A. M. P.; BARBOSA, J. M.; LUDKE, J. V.; ABELLO, C. B. V. **Digestibilidade de subprodutos da mandioca para a Tilápia do Nilo**. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.4, n.3, p.358-362, 2009.

SANTOS, V. B., MARECO, E. A., & DAL PAI SILVA, M. **Growth curves of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) strains cultivated at different temperatures.** Acta Scientiarum. Animal Sciences, v. 35, n. 3, 235-242, 2013. <https://dx.doi.org/10.4025/actascianimsci.v35i3.19443>.

SILVA, E. T. L., PEDREIRA, M. M., DIAS, M. L. F.; TESSITORE, A. J. A., FERREIRA, T. A. **Larvae of Nile tilapia lines subject to feeding frequencies under low temperature.** Revista Brasileira Saúde Produção Animal, v. 18, n. 1, 193-203, 2017.

SONODA, D., FRANÇA, E., CYRINO, J. **Modelo de preço de ração para peixe no período de 2001 a 2015.** iPecege, 2016.

SOUSA, R. M. R., AGOSTINHO, C. A., OLIVEIRA, F. A., ARGENTIM, D., NOVELLI, P. K., & AGOSTINHO, S. M. M. **Productive performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fed at different frequencies and periods with automatic dispenser.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 64, n. 1, 192-197, 2012. <https://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352012000100027>

WANG, X., XEN, M., WANG, K., & YE, J. **Growth and metabolic responses in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) subjected to varied starch and protein levels of diets.** Italian Journal of Animal Science, v. 16, n. 2, 308-316, 2017. <http://dx.doi.org/10.1080/1828051X.2016.1275953>.