



Inferência Bayesiana para avaliar a sobrevivência, comprimento padrão e peso final de Tilápias do Nilo suplementadas com All-G-Rich®

Eric Costa Campos^{1*}, Jailton da Silva Bezerra Junior¹, Filipe Chagas Teodózio de Araújo¹, Humberto Todesco¹, Caio Henrique Froemming² e Robson Marcelo Rossi³

¹ Programa de Pós-graduação em Zootecnia - Universidade Estadual de Maringá (PPZ/UEM)

*eric.peixegen@gmail.com

² Curso de Zootecnia - Universidade Estadual de Maringá

³ Programa de Pós-graduação em Bioestatística – Universidade Estadual de Maringá (PBE/UEM)

RESUMO

Objetivou-se neste trabalho avaliar, por meio da Inferência Bayesiana, a sobrevivência, o comprimento padrão e o peso final de Tilápias do Nilo suplementadas com All-G-Rich®. Foram usados 1.600 animais, divididos em 16 tanques-rede, sendo ao total 800 peixes para o tratamento controle e 800 para o tratamento com suplementação. O experimento ocorreu na Unidade Demonstrativa de Tanques-rede da Universidade Estadual de Maringá e durou 150 dias. Para as variáveis sobrevivência se definiu uma distribuição Binomial; peso final, distribuição Gama e comprimento padrão a distribuição Normal. Foram consideradas distribuições *a priori* não-informativas. A significância dos tratamentos foi verificada por meio da presença ou não de zero no intervalo com 95% de credibilidade. Para animais suplementados, estimou-se a probabilidade de sobrevivência em 79%, uma média para peso final de 713 gramas e 24,65 centímetros para comprimento. A metodologia bayesiana se mostrou eficiente. Não houve diferença significativa nos tratamentos deste estudo.

Palavras chave: Algas marinhas, desempenho, mortalidade e suplementação.

1. INTRODUÇÃO

A produção brasileira de peixes provenientes da aquicultura cresceu 4,5% em 2016 quando comparado ao ano anterior, totalizando uma produção de 508 mil toneladas, destacando-se como o setor agropecuário com a maior elevação no índice de crescimento. A espécie líder na aquicultura brasileira é a Tilápia do Nilo, onde corresponde 47,1% da produção total de peixes (IBGE, 2017).

Considerada uma espécie exótica, a Tilápia possui grande aceitação do mercado consumidor e também de produtores, pois pode apresentar um bom desempenho em características de interesse zootécnico, como os índices de crescimento, reprodução, rendimento de filé e rusticidade a diversos ambientes de cultivo. Além do rico pacote tecnológico da espécie, as características nacionais, por exemplo, clima favorável, água em abundância e facilidade de insumos, contribuem no incremento da produção.

Para que a produção brasileira continue crescendo de maneira sustentável, tanto de forma econômica como ambientalmente correta, é necessário a busca pela intensificação dos sistemas produtivos. A procura de ingredientes que auxiliem no aumento da produtividade e do bem-estar animal acaba se tornando uma necessidade.

Este trabalho teve como objetivo avaliar mediante a metodologia de Inferência Bayesiana à sobrevivência e características de comprimento padrão e peso final de Tilápias do Nilo, suplementadas com produto comercial

(All-G-Rich®) a base de algas marinhas, ricos nos ácidos eicosapentaenoico (EPA) e docosahexaenoico (DHA), pertencentes à família ω -3.

2. METODOLOGIA

O experimento ocorreu em um período de 150 dias (fevereiro a junho), na Unidade Demonstrativa de Tanques-Rede, localizada no Ribeirão do Corvo no município de Diamante do Norte, Paraná.

Para o devido estudo foram usados 1600 Tilápias masculinizadas, variedade Tilamáx, pertencentes ao programa de melhoramento genético da Universidade Estadual de Maringá (PMGT/UEM). Os peixes foram distribuídos de acordo com os princípios do delineamento inteiramente casualizado, onde foi utilizado 100 animais por tanques-rede, sendo 8 tanques-redes para o tratamento controle e 8 tanques-rede para o tratamento com inclusão da farinha de algas marinhas (All-G-Rich®).

Os tratamentos foram definidos da seguinte maneira, uma ração comercial extrusada sem inclusão de All-G-Rich® denominada controle e o tratamento teste sendo uma ração comercial extrusada suplementada com 1,2% de All-G-Rich®, que é um produto comercial a base de farinha de algas marinhas. Os tratamentos usados estiveram em níveis adequadas às exigências nutricionais da espécie, de acordo com a sua fase de desenvolvimento. As rações eram fornecidas 4 vezes ao dia (7, 11, 13 e 17 horas). A mortalidade era registrada diariamente em planilhas e, o peso final e comprimento padrão foi coletado no último dia do período experimental.

Foi considerado que a variável resposta sobrevivência, seguiu uma distribuição Binomial ($Y|\theta \sim \text{Bin}(n,\theta)$) isto é, o valor observado de mortalidade, com probabilidade de sobrevivência. Para a variável peso final foi considerado uma distribuição Gama ($Y|\alpha, \beta \sim \text{Gama}(\alpha,\beta)$), devido os dados observados serem positivos e, para comprimento padrão uma distribuição Normal ($Y|\mu, \sigma^2 \sim \text{Normal}(\mu, \sigma^2)$).

Foram considerados distribuições *a priori* não-informativas para todos os parâmetros em estudo. A significância dos tratamentos em relação aos controles, foi verificada por meio da presença ou não de zero nos intervalos de 95% de credibilidade ($\text{ICr}(\Delta, 95\%)$) para os contrastes entre grupos, por variável considerada.

A obtenção das distribuições marginais *a posteriori* para todos os parâmetros foi por meio do pacote *BRugs* do programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2017). Foram gerados 200.000 de valores em um processo MCMC (*Monte Carlo Markov Chain*), considerando um período de descarte amostral de 20.000 valores iniciais, assim a amostra final, tomada em saltos de tamanho 30. A convergência das cadeias foi verificada por meio do pacote *coda* do programa R, pelo critério de Heidelberger e Welch (1983).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a realização do teste de homogeneidade de variâncias foi verificado que não existiu diferença de variabilidade entre os tratamentos, sendo assim justifica o uso de modelos homocedásticos para a realização as comparações bayesianas das médias.

São apresentadas na Tabela 1 as estimativas bayesianas *a posteriori* para variável sobrevivência, peso final (g) e comprimento padrão (cm), com seus referentes desvios-padrão e intervalos de 95% de credibilidade, tanto para o tratamento controle e All-G-Rich®. A probabilidade de sobrevivência com o uso do produto foi de 79% e o sem uso do produto de 76%, entretanto, não houve diferença significativa ao nível de 95% de credibilidade. Santos et al. (2015) testaram níveis de inclusão de algas marinhas na dieta de juvenis de tilápia e observou efeito linear na sobrevivência. Bezerra-Junior et al. (2016) relataram uma razão de chance de 15% de sobrevivência em relação a dieta sem o produto em larvas de Tilápias.

Quando se avalia as variáveis peso final e comprimento padrão, é possível observar que não houve diferenças significativas entre os tratamentos. Santos et al. (2015) observaram efeito linear com o aumento dos níveis de inclusão com farinha de algas marinhas. Estudando também níveis de inclusão em dietas, Garcia et al. (2009) relataram efeito linear no comprimento em juvenis de tilápias. Os resultados observados por Bezerra-Junior (2016) em larvas de Tilápia foram semelhantes a este estudo, não obtendo diferença significativa entre os tratamentos para as características peso final e comprimento.

Tabela 1 – Estimativas bayesianas para as variáveis respostas

SOBREVIVÊNCIA			
<i>Tratamento</i>	<i>Probabilidade (θ)</i>	<i>Desvio-Padrão</i>	<i>ICr (95 %)</i>
Controle	0,76 ^a	0,01	(0,72 - 0,78)
All-G-Rich®	0,79 ^a	0,01	(0,76 - 0,81)

PESO FINAL (g)			
<i>Tratamento</i>	<i>Média (μ)</i>	<i>Desvio-Padrão</i>	<i>ICr (95 %)</i>
Controle	704 ^a	13,46	(677,7 - 731,1)
All-G-Rich [®]	713 ^a	14,16	(685,7 - 712,7)
COMPRIMENTO PADRÃO (cm)			
Controle	24,50 ^a	0,13	(24,22 - 24,77)
All-G-Rich [®]	24,65 ^a	0,13	(24,39 - 24,93)

^a Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si a 95% de credibilidade.

Jorge (2016) afirma que pesquisas envolvendo o uso de farinhas de algas marinhas ricas em EPA e DHA na dieta de animais, tem produzido resultados satisfatórios no aumento dos níveis destes ácidos graxos na carcaça do animal, sem alterar a qualidade da carne ou mesmo o desempenho produtivo, que pode até melhorar em alguns casos. Esta afirmação sugere o que pode ter acontecido neste experimento. Portanto, são necessários mais estudos em relação ao uso da farinha de algas marinhas no desempenho de Tilápias do Nilo.

4. CONCLUSÃO

1. A metodologia de inferência bayesiana mostrou-se satisfatória para as análises;
2. A suplementação com o produto comercial All-G-Rich[®] na dieta de tilápias do nilo não influenciou na sobrevivência, comprimento e peso final.

5. AGRADECIMENTOS

À CAPES pela concessão da bolsa de estudos. Ao MSc. Jailton da Silva Bezerra Junior pela concessão de seu banco de dados. À Alltech pela parceria e concessão do produto. A equipe PeixeGen-UEM. Ao Prof^o Dr. Robson M. Rossi pela dedicação e ensinamento na disciplina de Inferência Bayesiana Aplicada.

Referências

- [1] BEZERRA-JUNIOR, J. S.; KARIM, H. M.; GARCIA, A. L. S.; ROSSI, R. M. **Análise Bayesiana para avaliar o desempenho de larvas de tilápias do nilo, suplementadas com All-G-Rich[®] e Aquate Fish[®]**. I Workshop Bioestatística-UEM. 2016.
- [2] GARCIA, F.; ABIMORAD, E. G.; SCHALCH, S. H. C.; ONAKA, E. M.; FONSECA, F. S. **Desempenho produtivo de tilápias alimentadas com suplemento alimentar à base de algas**. Bioikos, v.23, n.2, p. 83-89, 2009.
- [3] JORGE, T. B. F. **Farinha de microalga *Schizochytrium sp.*, como fonte de ômega 3, em dieta para tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) na fase adulta**. 2016. 65 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2016.
- [4] HEIDELBERGER, P.; WELCH, P. **Simulation run length control in the presence of an initial transient**. Operations Research, Maryland, v. 31, p.1109-1144, 1983.
- [5] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção da Pecuária Municipal**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Brasil, Rio de Janeiro, v. 43, p.1-120, 2017.
- [6] R DEVELOPMENT CORE TEAM (2017). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>. 2017.
- [7] SANTOS, S. K. A.; SOUZA, G. M.; PEDREIRA, M. M.; PRATES, A. D. S.; FERREIRA, A. L.; AZEVEDO, R. C. **Microalga *Schizochytrium sp.* em Rações para Tilápia do Nilo**. Caderno de Ciências Agrárias, v.7, p.75-79, 2015.