



DESEMPENHO E VARIABILIDADE GENÉTICA DE LINHAGENS DE TILÁPIA CULTIVADA EM ÁGUA SALOBRA

Daniela F. Bacconi Campeche¹; Renata Vale Paulino², Valdivia Thais Lima², Everaldo Rocha Porto¹, Ricardo Pereira Ribeiro³, Patrícia Cristina Gomes⁴

¹ Pesquisador Embrapa Semi-Árido. E.mail daniela.campeche@cpatsa.embrapa.br (autor para correspondência)

² Bolsista Embrapa Semi-Árido

³ Professor Doutor do departamento de zootecnia Universidade Estadual do Paraná UEM

⁴ Doutoranda pós-graduação em zootecnia UEM

Resumo – O experimento usou duas linhagens de tilápia: tailandesa e red koina. O objetivo foi avaliar o desempenho das linhagens cultivadas em água salobra e realizar análise da variabilidade genética das mesmas. Os peixes, machos, com peso inicial de médio de $87,95 \pm 22$ g da RK e $96,20 \pm 25$ g da T, foram colocados em tanques-rede de quatro m³ de volume útil, em densidade de três peixes/m³. Os tanques-rede estavam colocados em um viveiro. Os peixes foram alimentados com ração comercial, na proporção de 5% do peso médio ou menos. Os parâmetros avaliados foram ganho de peso, taxa de conversão alimentar, consumo de ração e sobrevivência. O delineamento experimental foi totalmente ao acaso com três repetições por tratamento. Após o experimento os dados de desempenho zootécnico foram submetidos a ANOVA e análise de comparação de médias pelo PROC GLM, SAS (SAS, 2001). Na análise de variabilidade genética a metodologia utilizada para extração de DNA foi a descrita por Bardakci e Skibinski (1994), modificada por Povh *et al.* (2005). Resultados de desempenho comprovaram que a linhagem T obteve desempenho superior ao da RK. Resultado da análise de variabilidade genética indicou que a variabilidade genética do estoque está preservada.

Palavras-chave: tilapia – linhagem – desempenho – água salobra - linhagem

Performance and genetic variability of two tilapia strains raised in brackish water

Abstract – This experiment aimed to compare the performance and the genetic variability of two tilapia strains: T and RK. Fish were raised in brackish water that came from the desalination process. All fish were male. Initial weight was of $87,95 \pm 22$ g for RK and $96,20 \pm 25$ g for T. Fish were raised in a four m³ cage, with three fish/ m³. Cages were put in a PVC covered pond. Water quality parameters were monitored daily and weekly. Fish were fed 5% or less of its body weight with commercial feed. Weight gain, feed conversion rate, feed consumption and survival rate were analyzed. Experimental design was randomized with three repetition and two treatments. Data were submitted to ANOVA and means compared by PROC GLM, SAS (SAS, 2001). Methodology of Bardakci & Skibinski (1994), modified by Povh *et al.* (2005) was used to study genetic variability. Results showed that T strain had better performance than RK. Genetic study showed that the variability of the stock is well preserved.

Keywords: tilapia – strain – growth – brackish water - strain

Introdução

No semi-árido há muitos poços de águas salobras e impróprias para o consumo humano. Estas águas somente se tornam próprias para o consumo quando passam pelo dessalinizador. O dessalinizador gera 50 % de água própria para o consumo. Os outros 50 % de água são imprópria para o consumo e contem todos os sais concentrados resultante do processo de dessalinização. A Embrapa Semi-Árido desenvolveu um sistema de produção integrado para a utilização deste concentrado. O concentrado que sai do dessalinizador é direcionado para um tanque revestido de geomembrana de PVC usado para o cultivo de tilápias. A água deste cultivo é utilizada para a irrigação da erva sal *Atriplex nummularia*, que serve como feno. A produção de tilápia dentro do sistema de produção integrado ainda está em estudo, visando a melhoria da produtividade dentro deste sistema de cultivo. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho das linhagens de tilápia: red koina e tailandesa. Também foi realizada a análise de variabilidade genética dos lotes utilizados no trabalho.

Material e Métodos

Duas linhagens de tilápia foram utilizadas, a red koina (RK) e a tailandesa (T). No experimento de desempenho foram utilizados 45 animais de cada linhagem com peso inicial de $87,95 \pm 22$ g da RK e $96,20 \pm 25$ g da T. Os animais foram colocados em um viveiro revestido de geomembrana de PVC

separados em 6 tanques-rede de quatro m³ de volume útil, na densidade de 15 animais/ tanque-rede. Os parâmetros de qualidade de água foram monitorados diariamente e semanalmente como prática de rotina. A biometria foi realizada no início do experimento e a cada mês até o final do experimento, durante 4 meses. Os animais foram alimentados três vezes ao dia, com ração comercial extrusada contendo 36 % de proteína bruta (PB) no primeiro mês, ração contendo 32 % de PB no segundo mês e ração contendo 28 % de PB até o final do experimento. A alimentação foi restrita a 5 % do peso médio corporal, ou até saciedade. Os parâmetros de desempenho analisados foram: ganho de peso (GP), consumo de ração (CR) (g), taxa de conversão alimentar (CA) e taxa de sobrevivência (S). O delineamento experimental foi totalmente ao acaso, com dois tratamentos e três repetições. Os dados de desempenho zootécnico foram submetidos a ANOVA e análise de comparação de médias pelo PROC GLM, SAS (SAS, 2001). Para as análises de variabilidade genética foram utilizadas 30 amostras de cada lote. A metodologia utilizada para extração de DNA, foi a descrita por Bardakci e Skibinski (1994), modificada por Povh *et al.* (2005). A estimativa da quantidade de DNA presente em cada amostra foi realizada em espectrofotômetro (Shimadzu), utilizando os comprimentos de onda de 260, para leitura do DNA. As reações de RAPD foram amplificadas num termociclador “Eppendorf Mastercycler® Gradient”, programado para 40 ciclos, com um passo inicial de desnaturação a 94°C, por quatro minutos e um passo final de extensão a 72°C, por cinco minutos. Para avaliar os diferentes estoques foram selecionados 7, que apresentaram bom padrão de amplificação. A eletroforese foi conduzida em 70 volts por quatro horas em um cuba horizontal usando tampão TBE 0,5X (500 mM de Tris-HCl, 60 mM de ácido bórico e 83 mM de EDTA). Foi utilizado um controle negativo (N) para cada reação, onde sua amplificação foi executada adicionando-se todos os componentes, citados anteriormente, exceto o DNA alvo.

Resultado e Discussão

Todos os parâmetros de qualidade de água estão dentro dos padrões ideais para o cultivo. A análise de desempenho mostrou que houve diferença significativa entre as linhagens RK e T (tabela 1), sendo o desempenho da T superior. A S foi de 100 % para a T e de 97,77 % para RK. A CA foi de 1,40 para a T e 1,56 para a RK. A superioridade da linhagem T foi observada por Zanoni *et al.* (2000) comparando três linhagens: T, uma local do Paraná e um híbrido das duas. Os valores do presente trabalho se mostraram maiores devido ao período experimental ter sido maior. Boscolo *et al.* (2001) compararam o desempenho tilápia T com a tilápia nilótica comum e observaram que o desempenho da T também foi superior. Em ambas linhagens a sobrevivência foi de 100 %. Tachibana *et al.* (2004) testaram o desempenho de quatro linhagens de tilápia durante a fase de reversão sexual e foi observado que a linhagem T obteve desempenho semelhante ao das outras linhagens. Assim sendo pode-se afirmar a superioridade da linhagem T em relação às outras linhagens encontradas no Brasil e testadas até o presente momento, independente do valor da salinidade da água.

Tabela 1 – Avaliação do desempenho zootecnico das linhagens durante o período analisado

Variáveis	Tailandesa (T)	Red Koina (RK)	EPM	P
Peso Vivo (g)	814,00 a	525,00 b	23,20	0.001
Ganho médio diário (g)	7,20 a	4,42 b	0,23	0.001
Ganho de peso total (g)	717,00 a	438,00 b	23,30	0.001
Consumo médio de ração (g)	154,03 a	119,60 b	2,53	000.1

EPM=Erro Padrão da média

P= Probabilidade

Diferença significativa de 5% pelo teste de Tukey

A extração de DNA de fragmentos de nadadeira utilizada neste trabalho mostrou-se eficiente. Dos 60 *primers* do kit Operon (Operon Technologies Inc., Alameda, CA, EUA) avaliados, foram selecionados os 7 melhores, com base no número e na nitidez dos fragmentos produzidos. Na tabela 2, são apresentadas as sequências dos sete *primers* selecionados, a porcentagem das bases pirimidínicas (G e C), o número de fragmentos, número de fragmentos polimórficos e o tamanho dos fragmentos amplificados.

Tabela 2. Seqüências de nucleotídeos dos *primers*, porcentagem de bases pirimidínicas G + C, número de fragmentos, número de fragmentos polimórficos e tamanho dos fragmentos amplificados para as linhagens de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*).

<i>Primers</i>	Seqüência de nucleotídeos (3' → 5')	% (G+C)	Nº de fragmentos	Nº de fragmentos polimórficos	Tamanho dos fragmentos (pb)
A - 01	CAG GCC CTT C	70	11	9	330-2072
A - 04	AAT CGG GCT G	60	10	9	300-2072
A - 09	GGG TAA CGC C	70	9	6	400-2072
A - 10	GTG ATC GCA G	60	10	9	680-2072
A - 11	CAA TCG CCG T	60	8	8	250-2072
A - 13	CAG CAC CCA C	70	16	14	400-2072
A - 14	TCT GTG CTG G	60	6	5	600-2072
Total	-	-	70	60	250-2072

Todos os *primers* selecionados produziram diferentes padrões de fragmentos RAPD para as duas populações. O número de fragmentos nítidos e reproduzíveis geradas por *primer* nos dois estoques variaram de seis a 16 e o tamanho desses produtos amplificados permaneceram entre 250-2072 pb. Dos 70 fragmentos analisados para os 7 *primers* randômicos, 60 foram polimórficos (85,71 %) e 10 monomórficos (14,29 %). Valores inferiores de polimorfismo foram encontrados por Povh *et al.* (2005), também trabalhando com linhagens de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e por Foresti (2001).

A porcentagem de fragmentos polimórficos foi superior para o estoque T (84,29 %) quando comparados ao estoque RK (64,29 %). Porém, todos valores foram elevados, indicando uma alta variabilidade. Segundo Pineda (2004), os peixes cultivados em ambientes controlados podem estar expostos a uma diminuição da sua variabilidade genética, devido ao cruzamento de indivíduos geneticamente aparentados. Os resultados do presente trabalho mostram que a variabilidade genética obtida pela porcentagem de fragmentos polimórficos foi alta, denotando que as condições de manejos realizados para as duas populações estoques têm garantido a manutenção da variabilidade genética.

Já o valor encontrado de índice de Shannon foi superior para o estoque T (0,4614), enquanto que para os estoques RK o valor foi 0,3526. Assim, do mesmo modo que a porcentagem de locos polimórficos, a variabilidade genética dos três estoques foi elevada. Povh *et al.* (2005), também estudando populações estocadas de tilápia, encontraram menores valores de índice de Shannon em linhagens de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), com valores de 0,1040 para a linhagem Bouaké da geração de reprodutores de 1997, 0,068 para a Bouaké de 2002, 0,198 para a T de 1997 e 0,2140 para a T de 2002.

Conclusão

O resultado das análises de desempenho zootécnico comprovam a superioridade da linhagem T nas condições de cultivo em que foi realizado o experimento.

A variabilidade genética indica que a ausência de seleção e o controle da seleção não intencional foram eficientes para preservar a diversidade genética dos estoques.

Referencia bibliográfica

BOSCOLO, W.R.; HAYASHI, C.; SOARES, C.M.; FURUYA, W.M.; MEURER, F. Desempenho e características de carcaça de machos revertidos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), linhagens tailandesa e comum, nas fases inicial e de crescimento. Revista Brasileira de Zootecnia, n.30 v.5, p. 1391-1396. 2001.

FORESTI, F. *et al.* Análise genética de estoques de reprodutores de curimatá (*Prochilodus lineatus*) e pacu (*Piaractus mesopotamicus*) da Estação de Piscicultura de Promissão, utilizando marcadores de RAPD. In: 1o. CONGRESSO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA Tecnológica em Energia Elétrica - 1o. CITENEO, 2001.

PINEDA, H. estudio genético de las cachamas (subfamilia Serrasalminae) en poblaciones naturales y en cautiverio en Colombia. Rev. Col. Cienc. Pec, Medellín, v. 17, p. 62-63, suplemento 2004.

POVH, J. A.; MOREIRA, H.L.M.; RIBEIRO, R.P. *et al.* Estimativa da variabilidade genética em linhagens de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) com a técnica de RAPD. Acta Scientiarum, Maringá, v. 27, n. 1, p. 1-10, 2005.

TACHIBA, L. ; CASTANGNOLLI, N.; PEZZATO, L.E.; BARROS, M.M.; VALLE, J.B.; SIQUIERA, M.R. Desempenho de diferentes linhagens de tilapia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) na fase de reversão sexual. Acta Scientiarum Animal Science. n.3 v.26 , p. 305-311. 2004.

ZANONI, M.A.; FILHO, M.C.; LEONHARDT, J.H. Performance de crescimento de diferentes linhagens de tilapia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1757) em gaiolas. Acta Scientiarum Animal Science. n.3 v.22 , p. 683-687. 2000.