



Relação peso-comprimento de lebistes *Poecilia reticulata* Peters, 1859 (Cyprinodontiformes: Poeciliidae)

Relationship weight-length of guppies *Poecilia reticulata* Peters, 1859 (Cyprinodontiformes: Poeciliidae)

Emanuel Soares dos Santos^{1*}; Tarcio Gomes da Silva¹; Maria Samara Alves de Freitas²; Iana Melo Araújo² & José Ivan Fonteles de Vanconcelos Filho²

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE campus Aracati; ² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE campus Acaraú

* E-mail: emanuel.aquicultura@gmail.com

Recebido 8 de janeiro de 2018 / Aceito 11 de abril de 2018 / Publicado 1 de junho de 2018

Resumo A presente pesquisa objetivou caracterizar as populações de lebistes *Poecilia reticulata* Peters, 1859 (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) provenientes de dois diferentes ambientes de cultivo, água clara e água verde, para verificar se as condições ambientais afetam nas características morfométricas, proporção sexual e fator de condição destes peixes. Foi realizada a contagem de todos os animais estocados nos dois diferentes ambientes realizando a separação em relação ao sexo; foram medidos os comprimentos total e padrão, comprimento de cauda, proporção cauda-corpo e peso; foi encontrada a relação peso-comprimento; e foram calculados os fatores de condição alométrico ($K_{Alom.}$) e de Fulton (K_{Fulton}). Os principais resultados observados foram: Independente do ambiente a proporção sexual ($\text{♀}:\text{♂}$) dos lebistes foi a mesma nos dois ambientes verificados, na água clara $1,55\text{♀}:1\text{♂}$ e na água verde $1,5\text{♀}:1\text{♂}$; O ambiente de água verde proporciona uma melhor condição para a reprodução dos lebistes, pois verificou-se grande quantidade de peixes com sexo indeterminados; A relação cauda-corpo confirma o maior tamanho da cauda do macho (28%) como uma característica definitiva de dimorfismo sexual para os lebistes; Os valores dos fatores de condição (K) foram mais constantes nos peixes da água clara, apontando que este ambiente proporcionou condição melhor aos peixes durante o período de estocagem, no entanto ambos proporcionaram condições satisfatórias de cultivo para os lebistes.

Palavras-Chave: comprimento padrão, dimorfismo sexual, fator de condição, proporção sexual.

Abstract This study aimed to characterize the populations of guppies *Poecilia reticulata* Peters, 1859 (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) from two different farm environments, clear water and green water, verifying that environmental conditions have affected the morphometric, sex ratio and fish weight-length ratio. Count all the animals stored in two different environments by performing the separation in relation to gender was held; They were measured total length, standard length, tail length, tail:body ratio and weight; It was found to weight-length ratio; and Condition factors Allometric ($K_{Alom.}$) and Fulton (K_{Fulton}) were calculated. The main results were observed: In both environments, the sex ratio ($\text{♀}:\text{♂}$) of guppies was the same in clear water $1.55\text{♀}:1\text{♂}$ and green water $1.5\text{♀}:1\text{♂}$; the green water environment provides a better condition for the reproduction of guppies because of the large amount of fish with indeterminate sex; The tail:body ratio confirms the tail size of the male (28%) as a definitive characteristic of sexual dimorphism guppies; The values of condition factor (K) were more contained in fish of clear water, pointing out that this ambient provided the best condition to fish during storage period, however both provided satisfactory farm conditions for guppies.

Keywords: standard length, sexual dimorphism, condition factor, sex ratio.

Trabalho financiado pela Fundação de Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP (Processo: 0088-00053.01.00/13).

ISSN: 2357-8068

Indexadores: Sumários (www.sumarios.org) - Diretórios: Diadorim (Diadorim.ibict.br) - Latindex (www.latindex.org)



Introdução

A relação existente entre os aspectos ecológicos e a morfologia dos peixes de água doce é dificultada pelo oportunismo característico destes, os quais conseguem se adaptar com facilidade às condições impostas pelo ambiente, essas adaptações morfológicas também influenciam nos aspectos ecológicos dos ambientes, favorecendo a diversificação das espécies, proporcionando diferenciação de nicho e, conseqüentemente, a coexistência das espécies (Mise, Souza, Pagotto & Goulart, 2015), isto é, o ambiente influencia os organismos e, por sua vez, estes influenciam o ambiente.

Na aquicultura, que é o cultivo de espécies com o ciclo de vida predominantemente aquático, a qual deve ser realizada de modo que as características desejáveis da espécie cultivada sejam mantidas, ou mesmo acentuadas, para manter seu valor comercial, principalmente quando refere-se as espécies ornamentais, desta forma é importante conhecer a influência das condições ambientais sobre as características de desempenho zootécnico, morfométricas e, neste caso, ornamentais destes peixes.

Araújo, Oliveira, Campos, Yamamoto & Chellappa (2011) afirmam que morfometria constitui um dos principais instrumentos na quantificação das diferenças morfológicas que, refletem as adaptações ecológicas das espécies, já Mise, Souza, Pagotto & Goulart (2015) sugerem que investigações sobre a variação morfológica intraespecífica são importantes para identificar as adaptações desta espécie em condições ambientais distintas, o que justifica investigar se os diferentes ambientes de cultivo irão ocasionar diferenças morfológicas em uma mesma espécie.

Para enfatizar a importância das características morfológicas dos peixes ornamentais é válido citar que, para a comercialização destes organismos, é necessário realizar a seleção por tamanho e características ornamentais marcantes daquela espécie, além da contagem, estes processos são realizados manualmente, visualmente e individualmente, o que é uma atividade trabalhosa, subjetiva e estressante para os peixes.

Os lebistes *Poecilia reticulata* Peters, 1859 (Cyprinodontiformes: Poeciliidae), conhecidos também como guppies, são peixes ornamentais de água doce bastante populares entre os aquarófilos, os quais costumam organizar-se em clubes e/ou associações para realizar exposições e competições com foco nesta espécie.

Existem vários critérios utilizados para a avaliação da qualidade dos lebistes tanto para comercialização como para competição, Zion, Alchanatis, Ostrovsky, Barki & Karplus (2008) relatam que estes critérios são basicamente divididos em três grupos: i) fisiologia, relaciona a motilidade, tamanho do corpo, além da saúde de uma maneira geral; ii) coloração, cor de dominância e padronagem de cores; e iii) formato do peixe, integridade das nadadeiras, relação cauda-corpo e as proporções do corpo.

Estes critérios são aplicados de forma diferente para machos e fêmeas o que influencia os valores de comercialização destes, isto ocorre pelo fato dos lebistes apresentarem dimorfismo sexual, que é a diferenciação de determinadas características entre os sexos, no caso desta espécie o dimorfismo é bastante evidente e baseado na coloração do corpo e forma da cauda.

Segundo Zion, Alchanatis, Ostrovsky, Barki & Karplus (2008) os machos são mais coloridos que as fêmeas e possuem cauda em forma de delta, enquanto nas fêmeas a cauda é arredondada. Utilizando sistema automatizado estes autores selecionaram corretamente os lebistes machos e fêmeas em 95-97% dos casos com base na forma da cauda, e em 100% dos casos com base na coloração.

Outro ponto importante a ser observado são os limites ambientais para garantia do bem-estar dos animais em cultivo, isto pode ser feito acompanhando os indicadores de qualidade de água, sejam eles físicos, químicos e/ou biológicos; e a manifestação fisiológica da adaptação dos animais ao meio, a qual pode ser observada pelo tamanho, peso, incidência de reprodução, baixa taxa de mortalidade e fator de condição, entre outros indicadores.

O fator de condição pode ser considerado um parâmetro quantitativo da capacidade de adaptação dos peixes ao ambiente de cultivo; determina a condição da população no presente, estimando o sucesso futuro, o qual sofre influência do crescimento, reprodução e sobrevivência (Hossain et al., 2006). A condição de um peixe reflete as recentes circunstâncias físicas e biológicas, e varia com as interações entre condições de alimentação, infecções parasitárias e fatores fisiológicos (Le Cren, 1951).

As diferenças no fator de condição (K) podem ser interpretadas como medidas de diversas características biológicas, tais como, obesidade, adequação ao ambiente ou desenvolvimento gonadal, sendo usada em diversas pesquisas com uma ferramenta fisiológica qualitativa que pode ser usada para comparar o estado de saúde da mesma espécie em diferentes ambientes, sejam ambientes naturais (Le Cren, 1951; Sá-Oliveira, Chellappa & Vasconcelos, 2011; Nascimento, Yamamoto & Chellappa, 2012; Cunha et al., 2014), como nos



ambientes de cultivo em aquicultura (Tavares-Dias, Araújo, Gomes & Andrade, 2010; Santos, Mota, Santos & Aquino, 2015; Salaro et al., 2015).

A presente pesquisa objetivou caracterizar as populações de lebistes provenientes de dois diferentes ambientes de cultivo verificando se as condições ambientais afetam a relação peso-comprimento e o fator de condição, complementarmente será realizada a caracterização morfométrica e da proporção sexual de machos e fêmeas das populações estocadas nos dois ambientes de cultivo.

Material e Métodos

Esta pesquisa foi realizada no Laboratório de Aquicultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE campus Acaraú (LAICA) (2°53'22,25"S, 40°06'48,86"O), o qual está localizado na cidade de Acaraú-CE, Brasil. Os lebistes (*Poecilia reticulata*) utilizados na presente pesquisa estavam estocados em dois diferentes ambientes de cultivo denominados "água clara" e "água verde", onde neste estudo foi realizada a contagem e caracterização (censo) destes estoques, nos quais os animais tinham idades variadas.

O ambiente água clara era composto por aquários com volume útil de 40 litros, presença de aeração mecânica por *airlift*, localizados na área interna do laboratório. O ambiente água verde era composto de caixas d'água com volume útil de 175 litros, ausência de aeração mecânica, localizados na área externa do laboratório. Em ambos era fornecida alimentação artificial (ração farelada, 35% de proteína bruta) *ad libitum* duas vezes por dia.

Para caracterização dos ambientes onde os peixes estavam estocados foram utilizados os dados monitorados diariamente dos seguintes indicadores de qualidade água: pH, temperatura (°C), concentração de oxigênio dissolvido (OD, mg L⁻¹), salinidade e turbidez, todos eles medidos utilizando uma sonda multiparamétrica.

No intuito de caracterizar o estoque total de lebistes mantido no laboratório, foi realizado o levantamento completo (censo) nos dois ambientes anteriormente descritos. Os animais foram capturados e anestesiados individualmente com óleo de cravo (eugenol) na concentração de 100 mg L⁻¹ por banho de imersão até que atingissem o nível de anestesia profunda. O procedimento experimental foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (Protocolo nº 6384121117 - CEUA/IFCE).

Durante a contagem foram realizadas as seguintes observações: a) Identificação do sexo, separando em machos, fêmeas e indeterminados (imaturos) em cada um dos ambientes, por meio da observação do dimorfismo sexual característico da espécie (machos: mais coloridos, cauda maior e em formato de delta; fêmeas: menos coloridas, cauda menor e arredondada); b) Comprimento total, comprimento padrão e comprimento de cauda, utilizando um paquímetro digital, 150 mm; além da proporção cauda-corpo; c) Peso, com balança analítica; d) Relação peso-comprimento, utilizando os resultados obtidos de peso (g) e comprimento padrão (cm); e) Fatores de condição alométrico e de Fulton.

Acerca da relação peso-comprimento ressalta-se que a metodologia descrita por Le Cren (1951) utiliza o comprimento total para estabelecimento desta, no entanto alguns trabalhos utilizam o comprimento padrão (Benitez & Suárez, 2009; Tavares-Dias, Araújo, Gomes & Andrade, 2010; Souza, Oliveira & Florentino, 2016), devido ao dimorfismo sexual da espécie em estudo ser manifestado principalmente pelo tamanho e forma da nadadeira caudal, justifica-se o uso do comprimento padrão, o qual despreza o comprimento da nadadeira caudal.

A relação peso-comprimento foi obtida plotando-se em gráfico o peso dos peixes no eixo "x" e o comprimento padrão no eixo "y", sendo gerada a curva que representa a dispersão dos pontos de intersecção entre os dois eixos, representada pela equação $P = a \times C^b$; onde: P: Peso (g); C: Comprimento padrão (cm); a: Constante de regressão (intercepto); b: Coeficiente de regressão (coeficiente angular).

O coeficiente de regressão equivale ao coeficiente de alometria ($b = \theta$), que, por sua vez, representa a forma de crescimento do indivíduo (Santos, Mota, Santos & Aquino, 2015). Na Tabela 1, observam-se as possíveis relações entre o coeficiente de alometria (θ) e as proporções de incremento de comprimento e peso.

**Tabela 1.** Possíveis relações entre o coeficiente de alometria (θ) e as proporções de incremento de comprimento e peso.

| Relação | Crescimento | Incremento |
|--------------|--------------------|--------------------|
| $\theta < 3$ | Alometria negativa | comprimento > peso |
| $\theta = 3$ | Isometria | comprimento = peso |
| $\theta > 3$ | Alometria positiva | comprimento < peso |

Fonte: Santos, Mota, Santos & Aquino (2015).

Foram utilizados o fator de condição de Fulton: $K_{\text{Fulton}} = P/C^3$, onde 3 é a constante de Fulton, que considera o crescimento isométrico para todas as espécies (Gomiero, Villares Junior & Braga, 2010); e o fator de condição alométrico: $K_{\text{alom}} = P/C^b$, onde b é coeficiente de regressão (angular) obtido por meio do gráfico da relação peso-comprimento (Almeida & Nuñez, 2009).

Os dados foram submetidos a Análise de Variância (ANOVA) um critério ao nível de significância de 5,0% ($\rho = 0,05$) e ao teste de Tukey para a comparação entre as médias, utilizando o software Bioestat 5.0.

Resultados e Discussão

Em relação aos indicadores de qualidade de água dos dois ambientes de cultivo avaliados, observou-se que o de água clara era mais estável em relação ao de água verde, este fato pode ser confirmado pela variação dos resultados dos indicadores monitorados. A única exceção é a salinidade, que foi igual em ambos os ambientes, praticamente sem qualquer variação.

No ambiente de água verde o valor médio de pH foi 8,56, bem mais elevado que o pH médio de 6,39 no de água clara. Este fato pode ser explicado pelo consumo dos carbonatos por parte das microalgas durante a fotossíntese no ambiente de água verde, o que afeta diretamente o poder tampão do ambiente ocasionando elevada variação diuturna do pH e valores médios mais elevados (alcalinização do meio), enquanto que na água clara, pela ausência das microalgas este fato não ocorre ocasionando valores mais próximos a neutralidade e com menor variação.

Apesar de não apresentar diferença estatisticamente significativa, a concentração de oxigênio dissolvido (OD) e a temperatura no ambiente com água verde mostraram-se mais elevadas e com maior variação, resultado esperado devido a exposição dos tanques as variações ambientais na área externa do laboratório. É válido salientar que a fotossíntese também influencia diretamente na concentração média mais elevada, assim como na maior variação, do OD no ambiente com água verde.

Os resultados de turbidez são os que mais caracterizam a diferença entre os dois ambientes, o valor na água verde foi bem mais elevado que o da água clara, como esperado, devido à grande quantidade de microalgas presente na água. No entanto, é válido salientar que os dois ambientes estão em condições satisfatórias para a estocagem dos lebetes. Os resultados dos indicadores de qualidade de água utilizados para a caracterização dos dois ambientes de cultivo estudados estão expostos na Tabela 2.

Tabela 2. Indicadores de qualidade de água utilizados para caracterização dos ambientes de estocagem do lebetes (*Poecilia reticulata*) em cultivo.

| Indicadores de Qualidade de Água | Ambientes de Cultivo | |
|---|----------------------|-------------|
| | Água Verde | Água Clara |
| Salinidade | 0,19±0,0a | 0,19±0,05a |
| pH | 8,56±1,02a | 6,39±0,38b |
| Oxigênio Dissolvido (mg L ⁻¹) | 3,47±1,67a | 2,75±0,42a |
| Temperatura (°C) | 27,59±1,93a | 26,47±0,16a |
| Turbidez (FNU) | 42,27±3,81a | 1,71±0,67b |

*Médias seguidas por letras iguais, nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey ($\rho = 0,05$).



Em relação ao resultado do levantamento dos estoques foram contabilizados o total de 367 peixes, destes, 265 (72,2%) estavam no ambiente com água verde e 102 (28,2%) no ambiente com água clara. Considerando apenas o ambiente com água clara observou-se que 37,3% (38 peixes) eram machos, 57,8% (59 peixes) fêmeas e apenas 4,9% (05 peixes) eram indeterminados, já no ambiente água verde 24,9% (66 peixes) eram machos, 37,4% (99 peixes) eram fêmeas e 37,7% (100 peixes) indeterminados.

Estes dados apontam que apesar da proporção sexual (proporção entre fêmeas e machos, ♀:♂) nos dois ambientes estar praticamente a mesma (água clara:1,55♀:1,0♂; água verde:1,5♀:1,0♂) a ocorrência de reprodução foi significativamente maior no ambiente com água verde, pois neste observou-se 100 peixes que ainda não haviam manifestado o dimorfismo sexual (indeterminados), isto é, eram oriundos de reprodução ocorrida a pouco tempo, enquanto que na água clara foram apenas cinco.

Montag, Freitas, Raiol & Silva (2011) ao avaliar os lebetes capturados em canais de drenagem urbana em Belém-PA (Brasil), coletaram 1936 espécimes, destes 942 eram machos e 994 eram fêmeas, proporção sexual de 1,05♀:1,0♂, desta forma, observa-se que nos dois ambientes de cultivo avaliados na presente pesquisa houve a dominância de fêmeas em relação aos machos, no entanto não foi possível identificar a causa disto.

Já Oliveira et al. (2014) estudando o estabelecimento da comunidade de lebetes na Lagoa do Nado (Belo Horizonte-MG, Brasil) capturaram 700 fêmeas e 427 machos, 1,64♀:1,0♂, observando proporção sexual próxima a obtida nesta pesquisa.

Observa-se que em relação aos dados de comprimento padrão não houve diferença estatisticamente significativa entre os sexos e ambientes, apontando que estes dados são apropriados para o uso na relação peso-comprimento, pois o crescimento corpóreo de machos e fêmeas mostrou-se uniforme, diferente do observado para o comprimento total onde os resultados não apontaram esta mesma uniformidade, comprovado pelo teste estatístico aplicado o qual apontou que há diferença estatisticamente significativa.

Os dados de comprimento de cauda e relação cauda-corpo (Ca:Co) mostram claramente que o maior tamanho da cauda do macho é uma característica definitiva do dimorfismo sexual para os lebetes, pois observou-se que para os machos dos dois ambientes o tamanho da cauda equivale a aproximadamente 28% do corpo, enquanto que nas fêmeas é de aproximadamente 20%. Houve diferença estatisticamente significativa entre machos e fêmeas para estas duas características morfométricas.

Zion, Alchanatis, Ostrovsky, Barki, & Karplus (2008) observaram as características de proporção corporal, entre outras, e utilizaram para desenvolver um algoritmo para identificar e selecionar lebetes por imagem com sucesso de mais 96%, o que corrobora com os dados obtidos na presente pesquisa, pois os peixes apresentam proporção corporal distinta para os dois sexos, isto é, apresentam dimorfismo sexual.

Em relação ao peso médio dos peixes é possível observar que os machos da água verde foram os que apresentaram o menor peso, com diferença estatisticamente significativa em relação aos demais. Fato inesperado, pois imaginou-se que a disponibilidade do alimento natural ocasionaria maior peso.

Na Tabela 3 estão expostos os resultados da contagem dos peixes e das características morfométricas obtidos no censo dos estoques de lebetes mantidos nos dois diferentes ambientes de cultivo.

Tabela 3. Número de peixes e resultados das características morfométricas dos lebetes (*Poecilia reticulata*) estocados nos dois ambientes de cultivo. n: Número de peixes, Cp: Comprimento padrão, Ct: Comprimento total, Cc: Comprimento de cauda, Ca:Co: Relação cauda-corpo, P: Peso médio.

| Indicador | Machos | | Fêmeas | |
|------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | Água Clara | Água Verde | Água Clara | Água Verde |
| n | 38 | 66 | 59 | 99 |
| C _p (mm) | 20,18 ± 2,62a | 18,93 ± 2,62a | 20,64 ± 5,02a | 20,51 ± 3,95a |
| C _t (mm) | 29,02 ± 8,12a | 26,73 ± 5,52ab | 25,64 ± 6,31b | 26,05 ± 5,29ab |
| C _c (mm) | 8,83 ± 4,56a | 7,80 ± 3,5a | 5,00 ± 1,45b | 5,55 ± 1,5b |
| C _a :C _o (%) | 28,66 ± 7,46a | 28,01 ± 7,10a | 19,39 ± 2,40b | 21,10 ± 2,31b |
| P (g) | 0,2820 ± 0,1724a | 0,1832 ± 0,0716b | 0,3105 ± 0,2440a | 0,2683 ± 0,1790a |

*Médias seguidas por letras iguais, nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey ($\rho = 0,05$).



As fêmeas de lebiste provenientes de canais de drenagem urbana em Belém-PA (Brasil) avaliadas por Montag, Freitas, Raiol & Silva (2011) apresentaram peso médio de 0,13g e comprimento total de 20,1mm e os machos pesavam em média 0,07g e mediam 22,7mm. Já Araujo, Peixoto, Pinto & Teixeira (2009) avaliando o estabelecimento das comunidades de lebistes no Rio Paraíba do Sul, nas proximidades do município de Volta Redonda-RJ (Brasil), observou fêmeas entre 5,0 e 37mm e machos entre 8,0 e 25mm. Estes valores foram abaixo dos encontrados na presente pesquisa, fato que pode ser justificado pela disponibilidade de alimento farto nos ambientes de cultivo, tanto alimento natural presente no ambiente água verde, como o artificial (ração) que era fornecido em ambos.

Na Figura 1 podem ser observados os gráficos de relação peso-comprimento dos lebistes machos e fêmeas dos dois ambientes de cultivo estudados na presente pesquisa.

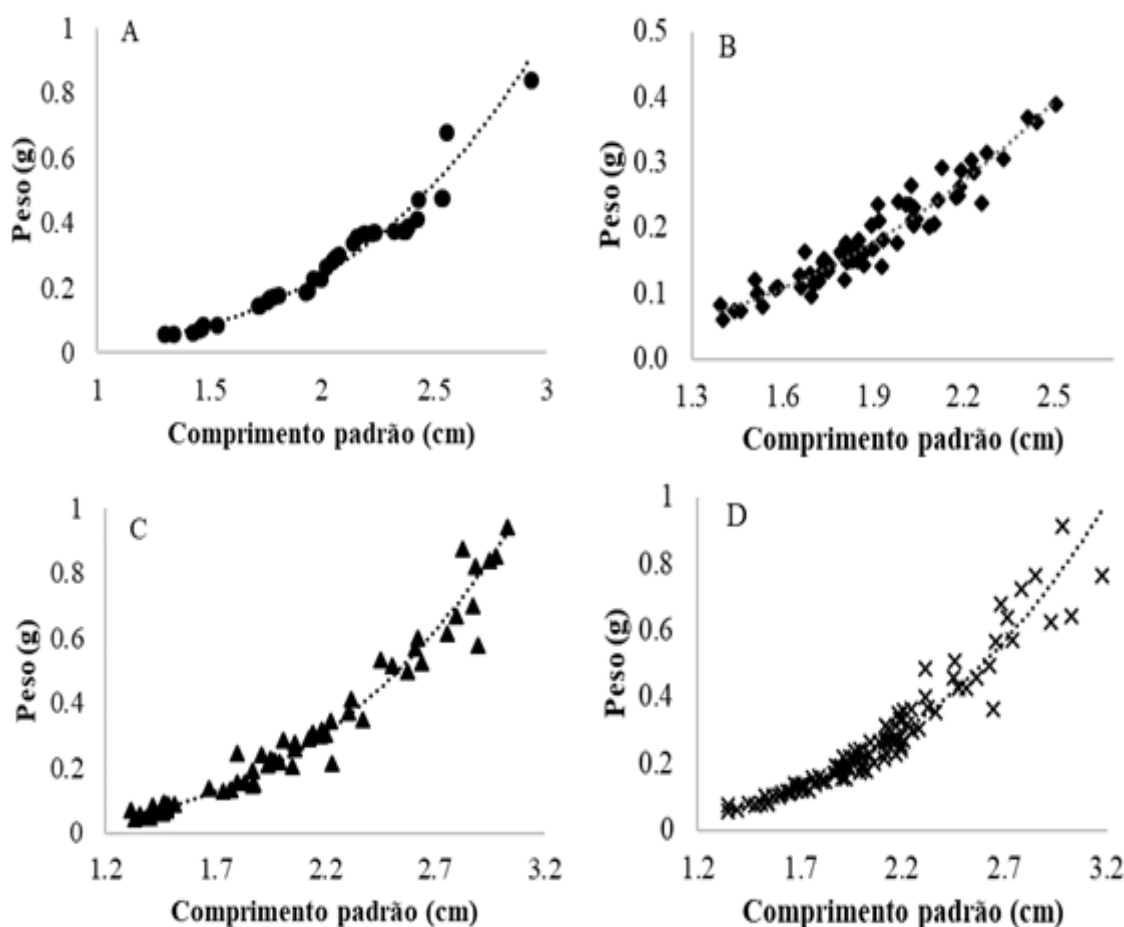


Figura 1. Gráficos de relação peso-comprimento dos machos e fêmeas de lebistes (*Poecilia reticulata*) dos dois ambientes de cultivo. A: Machos água clara, B: Machos água verde, C: Fêmeas água clara, D: Fêmeas água verde.

Apenas os peixes machos da água verde apresentaram crescimento alométrico negativo ($b = 2,8979$ isto é, $b < 3$), o qual é caracterizado pelo crescimento maior que o ganho de peso, todos os demais apresentaram crescimento alométrico positivo, ganho de peso maior que o crescimento.

Hernández, Peña & Quesada (2004) também estudando lebistes relataram que o tipo de crescimento foi alométrico negativo para machos ($b = 2,7138$) e alométrico positivo para fêmeas ($b = 3,3554$). Esta mesma tendência foi observada por Montag, Freitas, Raiol & Silva (2011), onde os machos de lebiste apresentaram crescimento alométrico negativo ($b = 2,397$) e as fêmeas apresentaram alometria positiva ($b = 3,419$).

Ao tomar como referência os resultados obtidos por estes pesquisadores, onde observa-se o padrão de crescimento alométrico negativo para os machos de lebiste nos ambientes naturais sujeitos as variações



ambientais, podemos concluir que em um ambiente de cultivo protegido, desta forma mais estável, a tendência é que os machos fiquem ainda melhor nutridos.

O maior peso das fêmeas em relação ao seu comprimento pode ser justificada pela estratégia reprodutiva da espécie, que é ovovivípara e partenogênica, onde as fêmeas carregam os ovos e alevinos até o momento do nascimento, além de possuírem uma cavidade específica para guardar o esperma e se autofecundar, desta forma tornam-se mais pesadas que os machos.

Segundo Oscoz, Campos & Escala (2005), todas as estimativas dos valores de “b” devem estar na faixa de 2,5 a 3,5, esta recomendação foi atendida na presente pesquisa, o que aponta que a condição proporcionada nos dois ambientes de cultivo pode ser considerada boa. Na Tabela 4 estão os resultados obtidos com a relação peso-comprimento e fatores de condição.

Observou-se que os peixes machos da água verde apresentaram valor de fator de condição alométrico ($K_{alom.}$) mais alto entre os demais, porém ao avaliar o fator de condição de Fulton (K_{Fulton}) foram os machos da água clara que apresentaram resultados mais altos. No entanto quando se avalia os peixes da água clara observa-se que, independentemente de serem machos ou fêmeas os valores de $K_{alom.}$, assim como os de K_{Fulton} , foram mais constantes.

Segundo Gomiero, Villares Junior & Braga (2010) o fator de condição (K) é um índice muito utilizado em estudos de biologia pesqueira, pois indica o grau de bem-estar do peixe frente ao meio em que vive, devendo permanecer constante e o mais elevado possível independentemente do tamanho que o peixe possa vir a ter ao longo do ciclo vital.

Tabela 4. Resultados dos valores de intercepto (a), coeficiente de alometria (b:θ), equações, proporções de crescimento e fatores de condição alométrico ($K_{alom.}$) e de Fulton (K_{Fulton}) dos machos e fêmeas de lebiges (*Poecilia reticulata*) dos dois ambientes de cultivo.

| Indicador | Machos | | Fêmeas | |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | Água Clara | Água Verde | Água Clara | Água Verde |
| A | 0,0217 | 0,0277 | 0,0206 | 0,0229 |
| b (θ) | 3,4417 | 2,8979 | 3,4288 | 3,2342 |
| Equação (P:C) | $P = 0,0217 \times C^{3,4417}$ | $P = 0,0277 \times C^{2,8979}$ | $P = 0,0206 \times C^{3,4288}$ | $P = 0,0229 \times C^{3,2342}$ |
| Crescimento | Alométrico positivo | Alométrico negativo | Alométrico positivo | Alométrico positivo |
| $K_{alom.}$ | $2,18 \pm 0,22bc$ | $2,79 \pm 0,35a$ | $2,09 \pm 0,33c$ | $2,31 \pm 0,29b$ |
| K_{Fulton} | $2,97 \pm 0,42a$ | $2,62 \pm 0,33b$ | $2,82 \pm 0,51ab$ | $2,73 \pm 0,37ab$ |

*Médias seguidas por letras iguais, nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey ($p = 0,05$).

Conclusões

Conclui-se que os dois ambientes de cultivo, utilizados para a manutenção dos estoques de lebiges (*Poecilia reticulata*) apresentaram condições satisfatórias para tal, não sendo observado qualquer indicador ambiental, morfométrico ou fisiológico que aponte alguma alteração ao ponto de causar desconforto para estes animais, pelo contrário, observou-se condições apropriadas para que ocorresse reprodução naturalmente em cultivo, além de condição nutricional adequada.

Agradecimentos

Agradecemos aos programas PROAPP/IFCE, PIBIC/FUNCAP e PIBIC/IFCE pelas bolsas de pesquisa. A Fundação de Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP (Processo: 0088-00053.01.00/13) pelo financiamento do projeto de pesquisa.

Referências

- Almeida, S.C.A. & Nuñez, A.P.O. (2009). Crescimento de *Pimelodus maculatus* (Actinopterygii, Pimelodidae) estocados em diferentes densidades em tanques-rede. *Biotemas*, 22: 113-119.
- Araujo, F.G., Peixoto, M.G., Pinto, B.C.T. & Teixeira, T.P. (2009). Distribuição dos guppies *Poecilia reticulata* (Peters, 1860) e *Phalloceros caudimaculatus* (Hensel, 1868) ao longo de um trecho poluído do



- rio Paraíba do Sul, Brasil. *Braz. J. Biol.* 69(1): 41-48. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842009000100005>.
- Araújo, A.S.; Oliveira, M.R.; Campos, C.E.C.; Yamamoto, M.E. & Chellappa, S. (2011). Características morfométricas-merísticas, peso-comprimento e maturação gonadal do peixe voador, *Hirundichthys affinis* (Günther, 1866). *Biota Amazônia*, 1(2): 29-35. <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v1n2p29-35>.
- Benitez, R.S. & Suárez, Y.R. (2009). Biologia populacional de *Serrapinnus notomelas* (Eingenmann, 1915) (Characiformes, Cheirodontinae) em um riacho de primeira ordem na bacia do rio Dourados, Alto rio Paraná. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 4(3): 271-278.
- Cunha, G.S.; Lemos, J.R.G.; Pantoja-Lim, J.; Aride, P.H.R.; Santos, S.M.; Araújo, R.L. & Oliveira, A.T. (2014). Length-weight relationship and relative condition factor of *Arapaima gigas* Schinz, 1822 from extractive reserve of Juruá river, Amazonas, Brazil. *Biota Amazonia*, 4(4): 123-125. <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v4n4p123-125>.
- Gomiero, L.M.; Villares Junior, G.A. & Braga, F.M.S. (2010). Relação peso-comprimento e fator de condição de *Oligosarcus hepsetus* (Cuvier, 1829) no Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Santa Virgínia, Mata Atlântica, estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropical*, 10(1): 101-105.
- Hernández, M.U.; Peña, J.C. & Quesada, M.P. (2004). Composición, crecimiento e índice de condición de una población de *Poecilia reticulata* (Pisces: Poeciliidae), em un estanque em Heredia, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, v. 52 (1): 157-162.
- Hossain, M.Y.; Ahmed, Z.F.; Leunda, P.M.; Jasmine, S.; Oscoz, J.; Miranda, R. & Ohtomi, J. (2006) Condition, length-weight and length-length relationships of the Asian striped catfish *Mystus vittatus* (Bloch, 1794) (Siluriformes: Bagridae) in the Mathabhanga River, southwestern Bangladesh. *Journal of Applied Ichthyology*. 22(4):304–307.
- Le Cren, E.D. (1951). The length-weight relationship and seasonal cycle in gonadal weight condition in the perch (Percafluviatilis). *Journal of Animal Ecology*, 20: 201-219.
- Mise, F.T.; Souza, F.; Pagotto, J.P.A. & Goulart, E. (2015). Intraspecific ecomorphological variations in *Poecilia reticulata* (Actinopterygii, Cyprinodontiformes): comparing populations of distinct environments. *Iheringia, Série Zoologia*, 105(2): 217-222. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-476620151052217222>.
- Montag, L.F.A., Freitas, T.M.S., Raiol, D.O. & Silva, M.V. (2011). Length-weight relationship and reproduction of the guppy *Poecilia reticulata* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) in urban drainage channels in the Brazilian city of Belém. *Biota Neotropical*, 11(3): 93-97.
- Nascimento, W.S.; Yamamoto, M.E. & Chellappa, S. (2012). Proporção Sexual e Relação Peso-Comprimento do Peixe Anual *Hypsolebias antenori* (Cyprinodontiformes: Rivulidae) de Poças Temporárias da Região Semiárida do Brasil. *Biota Amazônia*, 2 (1): 37-44. <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v2n1p37-44>.
- Oliveira, T.D.; Reis, A.C.; Guedes, C.O.; Sales, M.L.; Braga, E.P.R.; Ratton, T.F.; Maia, B.P. & Magalhães, A.L.B. (2014). Establishment of non-native guppy *Poecilia reticulata* (Peters, 1859) (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) in an Municipal Park located in Minas Gerais State, Brazil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 9(1): 21-30.
- Oscoz, J.; Campos, F. & Escala, M.C. (2005). Weight-length relationships of some fish species of the Iberian Peninsula. *Journal Applied Ichthyology*, 21: 73-74.
- Sá-Oliveira, J.C.; Chellappa, S. & Vasconcelos, H.C.G. (2011). Estrutura populacional, relação peso-comprimento e fator de condição de *Hoplosternum littorale*, Hancock, 1828 (Siluriformes: Callichthyidae) da Área de Proteção Ambiental do Rio Curiaú, Macapá-AP. *Biota Amazônia*, 1(1): 38-41.
- Salaro, A.L.; Campelo, D.A.V.; Pontes, M.D.; Miranda, L.T.V.; Oliveira, K.R.B. & Luz, R.K. (2015). Relação peso/comprimento e fator de condição de juvenis de *Hoplias lacerdae* em duas densidades de estocagem. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, 7(1): 12-20.
- Santos, E.S.; Mota, S.; Santos, A.B. & Aquino, M.D. (2015). Cultivo do peixe ornamental molinésia (*Poecilia* sp.) em esgotos domésticos tratados: desempenho zootécnico e avaliação do bem-estar animal. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 67(1): 255-264.
- Souza, L.P.; Oliveira, N.I.S. & Florentino, A.C. (2016). Relação peso-comprimento e o fator de condição do jaraqui (Prochilodontidae: Semaprochilodus spp.) no município de manacapuru, Amazonas. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, 9(1): 45-56.



- Tavares-Dias, M.; Araújo, C.S.O; Gomes, A.L.S. & Andrade, S.M.S. (2010) Relação peso-comprimento e fator de condição relativo (Kn) do pirarucu *Arapaima gigas* Schinz, 1822 (Arapaimidae) em cultivo semi-intensivo no estado do Amazonas, Brasil. *Revista Brasileira de Zootecias*, 12(1): 59-65.
- Zion, B.; Alchanatis, V.; Ostrovsky, V.; Barki, A. & Karplus, I. (2008). Classification of guppies (*Poecilia reticulata*) gender by computer vision. *Aquacultural Engineering*, 38: 97-104.