<https://doi.org/10.22256/pubvet.v12n6a104.1-9>

Morfologia intestinal e desempenho corporal de Jundiá cinza-rosa (*Rhamdia quelen*) e Lambari cinza-rosa (*Astyanax altiparanae*)

Kátia Kalko Schwarz^{1*}, Bárbara Leonilda Liporini Cunha², Rodrigo Pereira dos Santos Angelo²

¹Professora da Universidade Estadual do Paraná, Departamento de Ciências Biológicas. Paranaguá-PR Brasil. E-mail: katia.kalko@unespar.edu.br. *Autor para correspondência.

²Bolsista de Iniciação Científica pela Fundação Araucária (Paranaguá, Paraná Brasil) – E-mail: barbaraliporini@hotmail.com, rodrigossantos@gmail.com

RESUMO. O objetivo deste trabalho foi avaliar a morfologia intestinal e o desempenho corporal dos alevinos de Jundiá cinza-rosa (*Rhamdia quelen*) e Lambari cinza-rosa (*Astyanax altiparanae*). Os parâmetros da qualidade da água durante o período experimental foi em torno de 25°C, oxigênio dissolvido de 4 a 8ppm, pH 7,0, amônia 3,5ppm e nitrato 1,75mgL⁻¹. Sendo que a quantidade elevada de amônia e nitrato pode ser tóxica para os peixes. O Jundiá cinza obteve resultados significativos positivos pelo teste de Tukey ($p<0,01$) para taxa de sobrevivência, consumo de ração, conversão alimentar e número de vilosidades por campo de captura de imagens, em comparação com a variação rosa. A altura dos vilos observados no campo de captura de imagem do Jundiá cinza foi menor ($p<0,01$). O Jundiá rosa apresentou apenas 30% de sobrevivência, por outro lado os que sobreviveram obtiveram massa muscular superior ($p<0,01$) ao Jundiá cinza. Já no desempenho dos Lambaris as diferenças não foram significativas nos primeiros 30 dias do experimento, porém ao término deste (60 dias) apresentaram diferenças consideráveis para a sobrevivência ($p<0,05$), sendo que o Lambari rosa demonstrou taxa de sobrevivência superior ao Lambari cinza, este teve um índice de ganho de peso e consumo de ração maior que a variação rosa ($p<0,05$), porém a conversão alimentar não diferiu. Os Lambaris apresentaram morfologia intestinal característica de peixes onívoros, com vilos sem diferenças significativas entre as variações da espécie, o Lambari rosa ainda teve a presença de um parasita intestinal, podendo ter influenciado no seu desempenho zootécnico. O Jundiá cinza demonstrou ser a variação mais indicada para criações em larga escala na piscicultura, por apresentar boa adaptação ao manejo e resistência a altos níveis de amônia e nitrato. O Jundiá rosa pode ser utilizado para uso ornamental, por sua beleza, porém esta variação de Jundiá requer maiores estudos de ambiência, sendo os resultados de sobrevivência inviável para piscicultura de larga escala. As variações de Lambari demonstraram fácil adaptação ao meio, sendo que a de coloração cinza por apresentar melhores resultados no ganho de peso e consumo de ração é considerada a mais indicada para a lambaricultura, contudo o Lambari rosa também pode ser indicado para uso ornamental.

Palavras-chave: alimentação, peixe, piscicultura

Intestinal morphology and body development of Rhamdia quelen (gray-pink) and Astyanax altiparanae (gray-pink)

ABSTRACT. The aim of this study was to assess the intestinal and body development of fingerlings of *Rhamdia quelen* (gray-pink) and *Astyanax altiparanae* (gray-pink). The water quality parameters during the experimental period was around of 25°C, 4 to 8 ppm

of dissolved oxygen, pH 7.0, 3.5 ppm of ammonia and 1.75 mgL⁻¹ of nitrate. The elevated quantity of ammonia and nitrate may be toxic to fishes. Jundiá gray obtained significant positive results by the Tukey's test ($p < 0,01$) to survival rate, ration consumption, food conversion and number of villi by image capture field, in comparison to pink variation. The height of villi observed in the image capture field of Jundiá gray was lower ($p < 0,01$). *R. quelen* pink exhibited only 30% of survival rate ($p < 0,05$), on the other hand, the ones that survived obtained higher muscle mass ($p < 0,01$) to *R. quelen* gray. On the *A. altiparanae* development, the differences were not significant on the early 30 days of the experiment, however, the end of experiment (60 days), they showed considerable differences to survival ($p < 0,05$), where the *A. altiparanae* pink had higher exhibited survival rate in comparison to *A. altiparanae* gray, this had a higher weight gain index and ration consumption than pink variation ($p < 0,5$), however the food conversion was not differed. *A. altiparanae* showed characteristic intestinal morphology of omnivorous fishes, with villi without significant differences between the both variations of the specie, *A. altiparanae* pink still got the presence of a intestinal parasite, which it may be influenced in your zootechnical development. *R. quelen* gray demonstrated to be the most indicated variation to large-scale breeding on Pisciculture, by to present good adaption to management and resistance to high variation rates of ammonia and nitrate. *R. quelen* pink may be utilized to ornamental uses, for your beauty, however this *R. quelen* variation requires more studies of ambience, which results of unfeasible survival to pisciculture in large-scale. The variations of *A. altiparanae* demonstrated easy adaption to environment, with the gray coloring by presenting better results in body gain and ration consumption is considered the most indicated to lambariculture, although *A. altiparanae* pink also be used indicated to ornamental use.

Keywords: feeding, pisciculture, fish

Morfología intestinal y rendimiento corporal de Rhamdia quelen (gris-rosado) y Astyanax altiparanae (gris-rosado)

RESUMEN. El objetivo de este estudio fue evaluar la morfología intestinal y el rendimiento corporal de alevinos de *Rhamdia quelen* (Gris-Rosado) y *Astyanax altiparanae* (Gris- Rosado). Los parámetros de calidad del agua durante el período de prueba fue alrededor de 25 ° C, el oxígeno disuelto de 4 a 8 ppm, pH 7,0, amonía 3,5ppm y 1,75mgL⁻¹ de nitrato. Dado que la gran cantidad de nitrato y amonía puede ser tóxico para los peces. El *R. quelen* gris obtuvo resultados significativos positivos por la prueba de Tukey ($p < 0,01$) para la tasa de supervivencia, el consumo de alimento, conversión alimenticia y el número de vellosidades por campo de captura de imágenes, en comparación con la variación *R. quelen* Rosado. La altura de las vellosidades en el campo de captura de imagen de *R. quelen* gris fue menor ($p < 0,01$). El *R. quelen* rosado mostró sólo un 30% de supervivencia, por otro lado los que sobrevivieron obtuvieron masa muscular superior ($p < 0,01$) al *R. quelen* gris. En el desempeño del *A. altiparanae* las diferencias no fueron significativas en los primeros 30 días del experimento, pero al final de este (60 días) mostraron diferencias significativas en la supervivencia ($p < 0,05$), y el *A. altiparanae* rosado demostró tasa de supervivencia superior a la variación gris, este tuvo un índice de aumento de peso y un mayor consumo de alimentación de la variación rosa ($p < 0,05$), sin embargo la conversión alimenticia no fue diferente. El *A. altiparanae* mostró morfología característica intestinal de peses omnívoros, con vellosidades no hay diferencias significativas entre las variaciones de la especie, el *A. altiparanae* rosado tuvo la presencia de un parásito intestinal, pudiendo haber influido en sus resultados de crecimiento. El *Rhamdia* gris resultó ser la variación más adecuada para producción a gran escala en la cría de peces, debido a su buena adaptación a la manipulación y la resistencia a altos niveles de amonía y nitrato. El *R. quelen* rosado se puede utilizar para uso ornamental, por su belleza, sin embargo esta variación requiere mayores estudios del ambiente ideal, siendo los resultados de supervivencia inviable para el cultivo de peces a gran escala. Las variaciones de *A. altiparanae* demostraron una fácil adaptación al medio, siendo que la variación de

color gris por presentar mejores resultados en el aumento de peso y consumo de alimento se considera el más adecuado para producción, sin embargo el *A. altiparanae* rosado también puede ser adecuado para uso ornamental.

Palabras clave: alimentación, piscicultura, pescado

Introdução

O Jundiá, *Rhamdia quelen*, pode ser encontrado desde o sudoeste do México até o sul da Argentina, principalmente nativo da região sul do Brasil (Baldiasserotto & Gomes, 2013). De hábito alimentar onívoro tendendo a carnívoro (Rodrigues et al., 2012; Fracalossi & Cyrino, 2013) apresentando o trato digestório gastrointestinal simples, e ausência de cecos pilóricos ou moela (Baldiasserotto et al., 2014).

A importância para a piscicultura, na produção de Jundiá é que esta espécie é nativa e rústica, com facilidade de reprodução em laboratórios de larvicultura, de fácil manejo, eficiência alimentar e crescimento mesmo nos meses mais frios do ano, apresentando boa adaptação e crescimento na amplitude térmica (Baldiasserotto & Gomes, 2013).

O Lambari (*Astyanax* sp.) é uma espécie de pequeno porte, que atinge de 10 a 15 cm de comprimento, podendo chegar a 60 gramas de peso. Possui hábito alimentar onívoro e seu crescimento é rápido (Rodrigues et al., 2013). Segundo Baldiasserotto & Gomes (2013) podem existir cerca de cem espécies deste gênero, que ocorrem naturalmente na América Central do Sul, sendo amplamente presentes nas bacias hidrográficas brasileiras.

Por não haver dados oficiais sobre a produção em cativeiro do Lambari, e considerando ser esta uma espécie promissora para a piscicultura brasileira (Rodrigues et al., 2013), poucas pesquisas têm sido realizadas com esta espécie de peixe, bem como a comparação entre a variedade cinza e rosa parecem não terem sido avaliadas.

De acordo com Sabbag et al. (2011) a avaliação do desempenho produtivo de lambaris é de fundamental importância, pode possibilitar a adoção de manejos mais eficientes (como o cultivo em fases, arraçamento duas vezes ao dia e outros), com consequente redução dos custos de produção, o que seria interessante para a produção e comercialização de lambaris.

O objetivo deste trabalho foi avaliar e comparar o desempenho corporal de Jundiá cinza-rosa e Lambari cinza-rosa, bem como a morfologia intestinal dos mesmos.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório Multidisciplinar de Estudos em Animais, na UNESPAR - Universidade Estadual do Paraná, campus Paranaguá, utilizando 80 alevinos de cada espécie: Jundiá cinza, Jundiá rosa, Lambari cinza e Lambari rosa, totalizando 320 indivíduos, apresentados na Figura 1.

Figura 1. Alevinos utilizados durante o experimento. Jundiá cinza (*Rhamdia quelen*) (A); Jundiá rosa (*Rhamdia quelen*) (B); Lambari cinza (*Astyanax altiparanae*) (C); Lambari rosa (*Astyanax altiparanae*) (D). (Fonte: O Autor).

Os peixes foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições para cada espécie, em tanques aerados de 80 litros cada com uma densidade de 20 alevinos para cada unidade experimental. Ambas as variações das espécies passaram por um período de adaptação, foram alimentadas com a mesma ração comercial extrusada com 33% de proteína bruta e 2.300 Kcal de energia aproximadamente, com “pellets” de no máximo 2mm para melhor ingestão. Na primeira semana os alevinos foram submetidos à tetraciclina, um antimicrobiano, para a prevenção de doenças

A ração foi distribuída três vezes ao dia, por arraçãoamento manual, numa proporção que possibilita uma máxima ingestão sem perdas excessivas. A manutenção dos tanques foi realizada uma vez ao dia no período da tarde (17horas) através do método da sifonagem, para a retirada das fezes e eventuais restos de rações, removeu-se cerca de 10% da água durante todos os dias do experimento. A temperatura e o oxigênio dissolvido da água foram aferidos diariamente, às 9horas e as 18horas. Os demais parâmetros, pH, amônia e nitrato foram mensurados semanalmente com o auxílio de “kits” Labcontest® e Papel Indicador Universal Merk®.

Os peixes foram pesados com balança de precisão, individualmente no primeiro dia do experimento, aos 30 dias pesados em blocos e aos 60 dias novamente individuais. Ao final do experimento os animais foram pesados e contados individualmente para determinação dos parâmetros de ganho de peso, conversão alimentar e taxa de sobrevivência.

Dois peixes de cada repetição foram retirados ao acaso para avaliação e análises Histológicas PAS (*Periodic acid-Schiss*) de rotina. Para tanto, os peixes foram emersos em solução anestésica de Eugenol: 300mg/L de acordo com [Vidal et al. \(2008\)](#).

Os intestinos foram submetidos à desidratação, por tratamento com álcool em concentrações crescentes (70 a 100%). As amostras foram diafanizadas e incluídas em parafina histológica. Os cortes foram realizados com 6 micrômetros de espessura, cortados no sentido longitudinal, semi-seriados e corados pelo método de Schiff o PAS, após este procedimento, foi realizada a contagem e medição das vilosidades de acordo com o campo de captura de imagem no aumento de 10 vezes.

Os dados foram analisados estatisticamente, por análise de variância (ANOVA), pelo programa estatístico ASSISTAT®, e teste de Tukey.

Resultados e Discussão

Não houve diferenças significativas para os parâmetros de qualidade da água entre as repetições. A temperatura foi em média de 25°C, oxigênio dissolvido de 4 a 8 ppm, pH 7,0, amônia 3,5 ppm, e nitrato 1,75 mg L⁻¹. A temperatura, pH e oxigênio da qualidade da água foram adequadas para estas espécies de peixe de acordo com [Rodrigues et al. \(2013\)](#). Por outro lado, os níveis de amônia e nitrato foram elevados, e de acordo com [Amaral Júnior et al. \(2015\)](#), pode ser letal para a maioria das espécies de peixes. Estas altas concentrações podem interferir na taxa respiratória, bem como no metabolismo dos animais afetando principalmente o crescimento das espécies aquáticas ([Arana, 2010](#)).

Outro fator a ser considerado é a alta quantidade de proteína na dieta, o excesso pode afetar a qualidade da água, modificando índices de amônia e nitrato ([Arana, 2010](#); [Baldissierotto et al., 2014](#)).

Entretanto, os peixes demonstraram durante o período do experimento, fácil adaptação ao manejo, pouco estresse, e aceitação da ração, cuja alimentação realizada *ad libitum*. Os alevinos e a ração foram pesados trinta dias após o início do experimento, e os resultados estão demonstrados na [Tabela 1](#).

Tabela 1. Desempenho corporal dos alevinos de Jundiá cinza (*Rhamdia quelen*) e Jundiá rosa (*Rhamdia quelen*) no período de 0 a 30 dias.

Parâmetro	Jundiá cinza	Jundiá rosa	C.V. % ¹
Peso Inicial, g	2,67 ^b	3,56 ^a	15,07
Peso aos 30 dias ² , g	6,57 ^b	8,73 ^a	9,87
Conversão Alimentar, Kg	1,85 ^b	2,62 ^a	8,68
Consumo de Ração g	11,79 ^b	22,86 ^a	7,04
Sobrevivência %	91,25 ^a	40 ^b	14,84

¹Coefficiente de variação. ²Letras diferentes, foram significativos pelo teste de Tukey (p<0,01).

O motivo do peso inicial do Jundiá cinza ser menor que o Jundiá rosa (p<0,01), se dá pelo fato do Jundiá rosa ser normalmente maior no momento da eclosão, resultando em alevinos maiores que o Jundiá cinza, considerando ainda que ambos foram eclodidos no mesmo dia.

De acordo com a [Tabela 1](#), na pesagem aos 30 dias os resultados de desempenho demonstraram

que a espécie de Jundiá rosa, talvez por ter sofrido alterações genéticas conforme observado por [Rodrigues et al. \(2013\)](#), não apresentou desempenho satisfatório. A sobrevivência foi abaixo do esperado, chegando a uma taxa inaceitável já aos trinta dias de experimentação. Por outro lado, os animais que sobreviveram obtiveram um maior ganho de massa muscular ($p<0,01$), considerando que a grande mortalidade diminuiu o número de indivíduos por tanque, assim não houve competição entre os animais na ingestão e espaço dentro de cada unidade experimental.

O Jundiá cinza obteve resultados significativos para os parâmetros de consumo de ração, taxa de sobrevivência e conversão alimentar ($p<0,01$), estão de acordo com os previstos por [Baldiasserotto & Gomes \(2013\)](#) e ainda com [Amaral Júnior et al. \(2015\)](#).

De acordo com [Fracalossi & Cyrino \(2013\)](#) as dietas e os ingredientes fornecidos aos peixes estão relacionados ao seu crescimento, sendo assim esta avaliação está inteiramente ligada com a produtividade e lucratividade. Estes mesmos autores afirmam ainda, que a eficiência dos alevinos quanto ao metabolismo dos alimentos pode ser calculada como conversão alimentar, e que a produtividade e lucro nas criações piscícolas serão melhores quando estes índices forem menores.

Os peixes foram pesados individualmente no término do experimento (60 dias) para o cálculo do desempenho zootécnico e das vilosidades intestinais. Os resultados dos parâmetros do desempenho das duas variações de Jundiá são observáveis na [Tabela 2](#).

Nesta [Tabela 2](#), observa-se que na sobrevivência, o Jundiá cinza demonstrou ser mais resistente e apresentou melhores índices de conversão alimentar e sobrevivência ($p<0,01$) quando comparado com o Jundiá rosa, que continuou apresentando uma taxa de sobrevivência baixa.

O efeito da mortalidade nas unidades experimentais do Jundiá rosa, resultou em um melhor índice de ganho em peso, provavelmente por esta variação da espécie não ter sofrido estresse de densidade de estocagem e de interações socioambientais conforme salientaram [Camargo et al. \(2016\)](#).

De acordo com [Amaral Júnior et al. \(2015\)](#), a conversão alimentar excelente para o Jundiá é de 1,2 ou 1,3kg, ou seja, o peixe para ganhar 1kg de

peso vivo alimenta-se de 1,2kg de ração, em condições de tanques escavados de criação, onde o animal além de receber a ração, pode se alimentar de outros nutrientes presentes neste ambiente aquático, como rotíferos, zooplâncton, fitoplâncton entre outros. Estes autores ainda citam que a conversão alimentar acima de 1,6 ou pior reduz a lucratividade da produção a tornando inviável.

Tabela 2. Desempenho corporal dos alevinos de Jundiá cinza (*Rhamdia quelen*) e Jundiá rosa (*Rhamdia quelen*) no término do experimento (60 dias).

Parâmetro	Jundiá cinza	Jundiá rosa	C.V. % ¹
Peso Inicial, g	2,67 ^b	3,56 ^a	15,07
Peso aos 60 dias ² , g	7,75 ^b	12,17 ^a	19,95
Conversão Alimentar, Kg	2,95 ^b	4,31 ^a	18,53
Consumo de Ração, g	23,58 ^b	45,72 ^a	14,08
Sobrevivência %	85,5 ^a	30,0 ^b	28,8

¹Coefficiente de variação. ²Letras diferentes, foram significativos pelo teste de Tukey ($p<0,01$).

Os dados obtidos na [Tabela 2](#) demonstraram que a conversão alimentar foi alta para ambas as variações de Jundiás analisadas. Estes altos índices podem estar relacionados à alimentação exclusiva com ração, em tanque de PVC que eram sifonados diariamente para a retirada das fezes e restos de alimento, não tendo o peixe a oportunidade de buscar outro alimento. Ou ainda, conforme [Fracalossi & Cyrino \(2013\)](#) por a dieta não atender as exigências nutricionais da espécie e fase de vida, bem como o manejo de arrazoamento, que resultaram em um desempenho insatisfatório.

Foi possível analisar estatisticamente e histologicamente a morfologia intestinal das variações de Jundiás estudadas, os dados estatísticos das vilosidades encontram-se na [Tabela 3](#).

Tabela 3. Número e tamanho de vilosidades intestinais observadas no campo de captura de imagem com aumento de 10 vezes.

Parâmetro	Jundiá cinza	Jundiá rosa	C.V. % ¹
Números de vilosidades	20,83 ^a	18,0 ^b	6,68
Altura das vilosidades	225,17 ^b	283,42 ^a	10,44

¹Coefficiente de variação. ²Letras diferentes, foram significativos pelo teste de Tukey ($p<0,01$).

Os vilos são invaginações da mucosa (epitélio e lâmina própria) que se projetam na luz do intestino para aumentar a área da superfície para a

digestão e absorção intestinal, e a integridade das vilosidades intestinais pode estar relacionada aos melhores índices de conversão alimentar (Junqueira & Carneiro, 2004; Amaral Júnior et al., 2015).

O fato de a variação rosa ter ganho mais peso que a variação cinza, e consumido mais ração, pode ter influenciado nos resultados de altura dos vilos, sendo que segundo o Teste de Tukey ($p < 0,01$) o Jundiá rosa apresentou seus vilos com tamanho superior ao Jundiá cinza. Também a variação rosa de Jundiá, pode apresentar expressões gênicas no qual sua fisiologia digestória e respiratória é de aspecto peculiar, necessitando para isso mais estudos. Entretanto, o número de vilos do Jundiá cinza foi maior que o do Jundiá rosa, sendo que esta variação pode ter absorvido mais nutriente, devido ao número de vilos que influenciam nesta absorção e consequentemente em sua sobrevivência.

Desta forma, foi possível através do Programa Ipwim32 medir o tamanho de cada vilosidade intestinal presentes no campo de captura de imagem com aumento de 10 vezes (Figura 2).

Figura 2. Vilosidades intestinais de Jundiá cinza (*Rhamdia quelen*) (A) e Jundiá rosa (*Rhamdia quelen*) (B). Aumento de 10 vezes. (Fonte: O Autor).

Segundo Fabregat et al. (2001) que estudaram as vilosidades intestinais em juvenis de pacu concluíram que alguns componentes fibrosos presentes na ração podem afetar negativamente o desempenho e a morfologia do epitélio intestinal, algo correto que pode ser considerado principalmente com uso de rações comerciais.

Uma ração comercial, genérica para onívoros pode não contemplar a quantidade e qualidade de fibras necessárias para a digestibilidade, aparente para todas as espécies de peixes que apresentam estas características alimentares.

O efeito de uma dieta comercial extrusada, pode resultar em pellets mais duros e de difícil

absorção como citam Fracalossi & Cyrino (2013), ainda mais se a ração comercial estiver com altas quantidades de lignina, o que pode também afetar o metabolismo do peixe. Sendo assim a densidade de vilosidades intestinais do Jundiá rosa mesmo sofrendo menos estresse foi menor ($p < 0,05$) que do Jundiá cinza, que por sua vez apresentou maior número de vilosidades intestinais e melhor desempenho zootécnico, o que torna o Jundiá rosa inviável para piscicultura em larga escala.

Quando se trata do Lambari, tanto a variação cinza quanto a rosa demonstrou durante o primeiro período do experimento (0 a 30 dias), baixa mortalidade, aceitação da ração com dificuldade de captura dos “pellets”, conversão alimentar adequada e um ganho de peso aceitável, como descrito na Tabela 4.

Tabela 4. Desempenho corporal dos alevinos de Lambari Cinza (*Astyanax altiparanae*) e Lambari rosa (*Astyanax altiparanae*) no período de 0 a 30 dias.

Parâmetro	Lambari cinza	Lambari rosa	C.V. % ¹
Peso Inicial, g	1,78	1,05	12,28
Peso aos 30 dias ² , g	3,87	3,54	10,54
Conversão Alimentar, Kg	2,98	3,42	9,69
Consumo de Ração, g	12,14	11,86	8,81
Sobrevivência ² %	93,75	95,00	6,40

¹Coefficiente de variação.

Observa-se na Tabela 4 que os resultados de ganho em peso, consumo de ração, conversão alimentar e taxa de sobrevivência não diferiram pelo Teste de Tukey entre as duas variações da espécie estudada.

Com relação ao uso de ração comercial, os dados são de supra importância para novas formulações e assim atender as exigências nutricionais dos peixes, além de poder divulgar os resultados e melhorar este setor da economia.

As duas variações de Lambari também foram pesadas individualmente no término do experimento, assim como a ração. Os resultados dos parâmetros são observáveis na Tabela 5.

Na Tabela 5 pode-se observar que as duas variações apresentaram resultados com diferenças significativas em relação ao ganho de peso, consumo de ração e taxa de sobrevivência, sendo esses valores considerados importantes para a piscicultura em larga escala.

O Lambari cinza apresentou maior ganho de peso talvez por ter se adaptado melhor ao meio e

ao manejo, sendo que o Lambari rosa pode ter passado por stress, podendo ocasionar uma maior mortalidade, o fato desta variação da espécie ter apresentado verminose em seu intestino, algo observado na captura de imagens, pode também ter o induzido a morte.

Tabela 5. Desempenho corporal dos alevinos de Lambari cinza (*Astyanax altiparanae*) e Lambari rosa (*Astyanax altiparanae*) no término do experimento (60 dias).

Parâmetro	Lambari cinza	Lambari rosa	C.V. % ¹
Peso Inicial, g	1,78 ^a	1,05 ^a	12,28
Peso aos 60 dias ² , g	4,45 ^a	3,35 ^b	12,78
Conversão Alimentar, Kg	5,39 ^a	6,24 ^a	13,88
Consumo de Ração, g	24,85 ^a	20,85 ^b	7,31
Sobrevivência ² %	73,75 ^a	91,25 ^b	12,49

¹Coefficiente de variação. ²Letras diferentes, foram significativos pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

O consumo de ração do Lambari cinza foi superior ao do Lambari rosa, isso pode ter ocorrido pelo fato do Lambari cinza ter iniciado o experimento com um peso acima da variação rosa, mesmo sendo essa diferença insignificante segundo o Teste de Tukey ($p < 0,01$), assim o fato de ter um peso maior, o mesmo tende a se alimentar mais para saciar sua fome.

A conversão alimentar da [Tabela 5](#) mostrou-se alta, quando comparado com os resultados obtidos por [Natori et al. \(2016\)](#) bem como outros diversos autores. Como pode-se observar, os resultados não diferiram entre o Lambari cinza e o Lambari rosa, sendo assim ambas as variações obtiveram valores de conversão alimentar altos.

Assim como as variações da outra espécie estudada, também analisou-se estatisticamente e histologicamente a morfologia intestinal do Lambari cinza e do Lambari rosa e os dados estatísticos das vilosidades destes encontram-se na [Tabela 6](#).

Tabela 6. Número e tamanho de vilosidades intestinais observadas no campo de captura de imagem com aumento de 10 vezes.

Parâmetro	Lambari cinza	Lambari rosa	C.V. % ¹
Números de vilosidades	16,16	15,83	6,14
Altura das vilosidades	243,01	232,67	7,31

¹Coefficiente de variação.

Conforme salientaram [Junqueira & Carneiro \(2004\)](#) e ainda [Amaral Júnior et al. \(2015\)](#), os vilos auxiliam na digestão e absorção intestinal, e a

integridade desses vilos podem influenciar em melhores valores de conversão alimentar. Ambas as variações de Lambaris estudadas, não apresentaram diferenças significativas ($p < 0,01$) para os parâmetros de número e altura de vilosidades, sendo que as duas variações consequentemente também não diferiram em sua conversão alimentar.

Os resultados histológicos revelaram que os Lambaris apresentaram verminose, observado durante a captura de imagens das vilosidades intestinais, desconhecida a origem e a espécie dos parasitas encontrados na luz do intestino dos Lambaris estudados, assim estes agentes parasitários podem ter interferido na absorção de nutrientes pelas vilosidades intestinais e nos resultados de desempenho zootécnico, algo que se pode observar na [Figura 3](#).

Figura 3. Vilosidades intestinais de Lambari cinza (*Astyanax altiparanae*) (A) e Lambari rosa (*Astyanax altiparanae*) (B). Parasita não identificada (C). Aumento de 10 vezes. (Fonte: O Autor).

Para [Camargo et al. \(2016\)](#) o parasitismo pode influenciar no peso e o comprimento dos peixes, podendo esses infectar o hospedeiro independente da fase de vida. Porém estes parasitas intestinais, além de interferirem na absorção dos nutrientes, podem também causar mortalidades no lote, corroborando com os resultados obtidos na [Tabela 5](#) e [Figura 2](#).

De acordo com estudos de [Fujimoto et al. \(2012\)](#), que avaliaram infestações parasitárias intestinais frente a efeitos do mamão e sementes de abóboras nos Lambaris, constataram o efeito nocivo destes vermes no desempenho, o que está de acordo com os resultados de conversão alimentar altos para esta espécie de peixe.

As imagens de vilosidades intestinais de Lambari capturadas são compatíveis com as obtidas por [Ferreira et al. \(2016\)](#) que analisaram as vilosidades intestinais de Lambaris com e sem

teores de óleo de orégano. Os lambaris apresentam uma morfologia intestinal com a mucosa, submucosa, muscular e serosa.

Os Lambaris cinza não apresentaram verminoses intestinais, provavelmente por esta espécie de peixe demonstrar maior espessura da camada muscular, que pode ter contribuído para o aumento da motilidade e com isso o parasita pode não ter conseguido se instalar, conforme estudos realizados por [Bona et al. \(2012\)](#).

Conclusão

A variação de Jundiá cinza demonstrou ser a mais indicada para criações em larga escala na piscicultura na região sul do Brasil, por apresentar boa adaptação ao manejo, desempenho zootécnico e resistência a altos níveis de amônia e nitrato.

O Jundiá rosa, pela sua beleza pode ser utilizado para criações ornamentais, porém esta variação da espécie requer maiores estudos de ambiência, para que assim possa futuramente ser utilizada em piscicultura de larga escala.

As variações de Lambari demonstraram fácil adaptação ao meio e ao manejo, sendo que a variação cinza por apresentar melhores resultados no ganho de peso e consumo de ração, é considerada a mais indicada para a lambaricultura.

Entretanto, o Lambari rosa mesmo sendo um peixe de fácil manejo, a presença da verminose pode ter influenciado em sua conversão alimentar e sobrevivência, contudo esta variação também pode ser utilizada para uso ornamental.

Referências bibliográficas

- Amaral Junior, H., Garcia, S., Warmling, P. F., Silva, B. C. & Marchiori, N. C. 2015. *Assim cultivamos o Jundiá Rhamdia quelen no estado de Santa Catarina* (1a ed., 78 p.). EPAGRI/CNPQ/MPA/FAPESC, Camburiú, Santa Catarina, BR.
- Arana, L.V. 2010. *Qualidade da água em aquicultura: princípios e práticas* (3a ed. ver. e modif., 238 p.). Editora UFSC, Florianópolis, Santa Catarina, BR.
- Baldisserotto, B. & Gomes, L. C. 2013. *Espécies nativas para a piscicultura no Brasil* (2 ed, rev. e ampl., 608 p.). Ed. UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul, BR.
- Baldisserotto, B., Cyrino, J. E. P. & Urbinati, E.C. 2014. *Biologia e fisiologia de peixes neotropicais de água doce*. FUNEP-UNESP Jaboticabal, São Paulo, BR.
- Boleli, I.C, Maiorka, A. & Macari, M. 2002. Estrutura funcional do trato digestório. In: Macari M, editor. *Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte*. FUNEP-UNESP, Jaboticabal, São Paulo, BR.
- Bona, T. D. M. M., Pickler, L., Miglino, L. B., Kuritza, L. N., Vasconcelos, S. P. & Santin, E. 2012. Óleo essencial de orégano, alecrim, canela e extrato de pimenta sem Controle de Salmonella, Eimeria e Clostridium em frangos de corte. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 32 (5), 411-418.
- Camargo, A. C. S., Nogueira, W. C. L., Torres, A. F. B., Almeida, A. C. & Stefanello, C. M. 2016. *Piscicultura: Aspectos Relevantes* (415 p.). Fundação Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Uruguaiana, Rio Grande do Sul, BR.
- Rodrigues, A. P. O., Lima, A. E., AlveS, A. L., Rosa, D. K., Torati, L. S. & Santos, V. R. V. 2013. *Piscicultura de água doce: Multiplicando conhecimentos* (440p.). EMBRAPA, Brasília, DF, BR.
- Fabregat, T. E. H. P., Rodrigues, L. A., Nascimento, T. M. T., Urbinati, E. C., Sakomura, N. K., & Fernandes, J. B. K. 2011. Fontes de fibra na alimentação do pacu: desempenho, composição corporal e morfometria intestinal. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 63(6), 1533-1540.
- Ferreira, P. M., Caldas, D. W., Salaro, A. L., Sartori, S. R. S., Oliveira, J. M., Cardoso, A. J. S. & Zuanon, J. A. S. 2016. Intestinal and liver morphometry of the Yellow Tail Tetra (*Astyanax altiparanae*) fed with oregano oil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 88(2), 911-922.
- Fracalossi, D. M. & Cyrino, J. E. P. 2013. *Nutriaqua: Nutrição e alimentação de espécies de interesse para a aquicultura brasileira* (375 p.). Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática/AQUABIO, Florianópolis, Santa Catarina, BR.
- Fujimoto, R. Y., Costa, H. C. & Ramos, F. M. 2012. Controle alternativo de helmintos de *Astyanax cf. zonatus* utilizando fitoterapia com sementes de abóbora (*Cucurbita maxima*) e mamão (*Carica papaya*). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 32(1), 5-10.

- Junqueira, L.C. & Carneiro, J. 2004. *Histologia Básica* (10ª Ed.). Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, BR.
- Natori, M. M., Alves, R. C. P., Oliveira, R. H. F., Segura, J. G. & Viegas, E. M. M. 2016. Sesame oil in diets for lambari: Effects on growth parameters, corporal chemical composition and physiological alterations. *Ciência Rural*, 46(7), 1274-1280.
- Rodrigues, A. P. P., Gominho-Rosa, M. D. C., Cargim-Ferreira, E., Francisco, A. & Fracalossi, D. D. 2012. Different utilization of plant sources by the omnivores jundiá catfish (*Ramdia quelen*) and Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture Nutrition*, 18, 65-72.
- Sabbag, O. J., Takahashi, L. S., Silveira, A. N. & Aranha, A. S. 2011. Custos e viabilidade econômica da produção de lambari-do-raboamarelo em monte castelo/sp: um estudo de caso. *Boletim do Instituto de Pesca de São Paulo*, 37(3), 307-315.
- Vidal, L. V. O., Albinati, R. C. B. & Albinati, A. C. L. 2008. Eugenol como anestésico para tilápia do Nilo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 43(8), 1069-1074.

Article History:

Received 24 March 2018

Accepted 19 April 2018

Available online 31 May 2018

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.