

## Características morfométricas do pintado em diferentes classes de peso

O estudo teve como objetivo avaliar as características morfométricas do pintado criado no Pantanal de Mato Grosso do Sul (Brasil), em diferentes classes de peso, oriundos de dois sistemas de criação (viveiros escavados e recirculação). Os peixes obtidos em viveiros escavados foram adquiridos com um piscicultor, sendo utilizados 35 exemplares, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, composto por cinco tratamentos (diferentes classes de peso: 1) 700 a 899 gramas (g), 2) 900 a 1099g, 3) 1100 a 1299g, 4) 1300 a 1499g e 5) 1500 a 1699g.) e sete repetições. Os peixes do sistema de recirculação de água foram criados em um tanque de geomembrana de 30 m<sup>3</sup> com 100 animais e, após um período de 195 dias, 35 peixes foram classificados nas mesmas classes de peso descritas anteriormente. Comparando as relações morfométricas dos peixes criados nos viveiros e as do sistema de recirculação não apresentam diferenças significativas ( $p > 0,05$ ). Portanto, os pintados criados nos dois sistemas apresentam as mesmas características morfométricas com comportamento linear de crescimento e relações morfométricas similares com uma tendência de estabilização da altura do corpo com a elevação do peso.

**Palavras-chave:** Surubins; Morfometria; Piscicultura; Pseudoplatystoma spp.; Peixes de cativeiro.

## Morphometric characteristics of catfish in different weight classes

The study aimed to evaluate the morphometric characteristics of the catfish created in the Pantanal de Mato Grosso do Sul (Brazil), in different weight classes, from two rearing systems (excavated ponds and recirculation). The fish obtained from excavated ponds were purchased from a fish farmer, using 35 specimens, distributed in a completely randomized design, composed of five treatments with different weights classes: 1) 700 to 899g, 2) 900 to 1099g, 3) 1100 to 1299g, 4) 1300 to 1499g and 5) 1500 to 1699g.) and seven repetitions. The fish in the water recirculation system (SRA) were raised in a 30m<sup>3</sup> geomembrane tank with 100 animals and, after a period of 195 days, 35 fish were classified in the same weights classes described above. Comparing the morphometric relationships of the fish raised in the ponds and those of the recirculation system, there are no significant differences ( $p > 0.05$ ). Therefore, the painted ones created in both systems have the same morphometric characteristics with linear growth behavior and morphometric relationships similar to a tendency to stabilize body height with weight increase.


**Keywords:** Surubin; Morphometry; Fish farming; Pseudoplatystoma spp.; Captive fish.


Topic: **Biologia Estrutural**


Received: **02/03/2021**


Approved: **24/05/2021**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.


**Aderbal Inácio Cabral Junior**   
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/9020233893960923>  
<http://orcid.org/0000-0001-7282-2175>  
[eng.aderbaljr@gmail.com](mailto:eng.aderbaljr@gmail.com)

**Celso Soares da Costa**   
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/7923376910013517>  
<http://orcid.org/0000-0001-7040-7058>  
[celso.costa@ifms.edu.br](mailto:celso.costa@ifms.edu.br)

**Lucimar Rodrigues Vieira Curvo**   
Instituto Federal de Mato Grosso, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/3404632513616619>  
<http://orcid.org/0000-0003-1583-9709>  
[lucimar.curvo@cba.ifmt.edu.br](mailto:lucimar.curvo@cba.ifmt.edu.br)

**Wellington Dias de Souza**   
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/6905117442894482>  
<http://orcid.org/0000-0001-6860-6138>  
[wellingtonjunior@gmail.com](mailto:wellingtonjunior@gmail.com)

**Sâmela de Souza Ramos**   
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/4234602545179598>  
<http://orcid.org/0000-0003-1305-5783>  
[samelaramos88@gmail.com](mailto:samelaramos88@gmail.com)

**Odair Diemer**   
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/3022854992091545>  
<http://orcid.org/0000-0003-3527-2455>  
[odair.diemer@ifms.edu.br](mailto:odair.diemer@ifms.edu.br)



DOI: 10.6008/CBPC2318-2881.2021.002.0006

### Referencing this:

CABRAL JÚNIOR, A. I.; COSTA, C. S.; CURVO, L. R. V.; SOUZA, W. D.; RAMOS, S. S.; DIEMER, O.. Características morfométricas do pintado em diferentes classes de peso. **Nature and Conservation**, v.14, n.2, p.56-65, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2318-2881.2021.002.0006>

## INTRODUÇÃO

Com uma extensa área de drenagem e costa marítima, o Brasil se insere no cenário mundial como um dos grandes produtores na aquicultura e ainda possui uma das maiores diversidades de espécies de peixes utilizadas pela piscicultura (SAINT-PAU, 2017). Devido a esse potencial, a produção nacional atingiu 758.006 (t) em 2019, sendo representada por 38% de peixes nativos, com 287,930 (t).

No contexto anterior, a região do Pantanal tem grande importância mundial, sendo designada como Patrimônio da Humanidade e Reserva da Biosfera Mundial pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (ONU/UNESCO) no ano de 2000, certificada como uma das maiores Áreas Úmidas de interesse internacional pela Convenção de Ramsar em 1971 no Irã (CURVO et al., 2021). Nesse escopo, ao considerar a evidência desses fatores de produção e uso da biodiversidade, percebe-se o crescimento da produção de peixes nos últimos anos no Pantanal, devendo ter como premissa o uso com maior sustentabilidade dos serviços ambientais, evitando ao máximo, impactos desastrosos aos ecossistemas naturais (FRANÇA et al., 2012; LUCA et al., 2017; ZANIBONI FILHO et al., 2018; CURVO et al., 2021).

Nesse conjuntura e cenários de produção, o estado de Mato Grosso do Sul (Centro-oeste – Brasil), possui da mesma forma enorme potencial para o desenvolvimento da piscicultura, por contar com uma ampla variedade de espécies de peixes, duas grandes bacias hidrográficas (Paraná e Paraguai), disponibilidade de insumos para fabricação de rações e clima propício, relativamente constante ao longo do ano, o que levaria a uma produção continuada, sem períodos de entressafra, como acontece na região Sul do Brasil (PROCHMANN et al., 2004), levando a atingir em 2019 29.800 t. Nessa perspectiva produtiva, corrobora-se com Saint-Paul (2017) de que uma maneira sustentável para minimizar esse impacto ambientais causados pela piscicultura seria o investimento em parcerias com produtores para desenvolver novas tecnologias de produção. Nessa perspectiva, o cultivo de peixes em tanques de geomembrana pode ser uma alternativa, pois apresenta uma série de vantagens quando comparado com a piscicultura tradicional em viveiros de terra, tais como: otimiza o uso do espaço, evita o escape de peixes para os rios, facilita o manejo e despesca, permite o controle de predadores e invasores, possibilita a visualização do processo de produção, material é impermeável e imputrescível, facilidade de instalação e manutenção, requer apenas um terreno nivelado, firme e livre de vegetação para implantação e permite com que suas estruturas sejam desmontadas e remontadas em outro local (HEIBAUM, 2010; HSIEH, 2016; TOUZE, 2020).

Os pimelodídeos, em especial os surubins e cacharas, são considerados como peixes nobres, apresentam muitas vantagens para a piscicultura como: valorização no mercado nacional e internacional, carne branca de sabor suave e sem espinhas em “Y”, baixo teor de gordura, dócil, fácil manejo, resistente a doenças e rendimento de filé de 48,26% (COELHO, 2005; RÔXO et al., 2018). Além dessas características desejáveis, os pintados/cacharas são interessantes para produção em cativeiro por apresentarem um manejo mais simples, resultando em menor custo de produção, já que possuem o crescimento rápido e melhor aceitação de alimento artificial (CURVO et al., 2020). Assim, estimular a produção de pintados/cacharas no Brasil pode ser uma alternativa para a piscicultura nacional e regional e, certamente, contribuiria

significativamente para a redução da piscicultura com espécies exóticas, pesca de captura e seletiva (HASHIMOTO et al., 2016; CURVO et al., 2020).

O peso de abate dos pintados/cacharas cultivados é de 2,0 quilogramas (kg), sendo que alguns frigoríficos e peixarias preferem pesos menores (GOMIDES, 2011). Contudo, ainda, falta a definição detalhada de um pacote tecnológico para esses peixes. Valenti et al. (2021), a conversão alimentar do pintado é de 1,8%, ou seja, a cada 1,8 kg de ração consumida, o pintado ganha 1 kg, chegando a atingir 1,5–2 kg de peso total em sete meses de cultivo, permitindo realizar uma safra e meia por ano. Para os mesmos autores, a criação de pintados for bem organizada e livre de fatores prejudiciais ao manejo, esse ramo pode alcançar uma excelente lucratividade.

As informações sobre o cultivo de pintados em sistemas de recirculação são escassas, principalmente em relação as suas características morfométricas em diferentes classes de pesos, pois, pesos menores a 2,0 kg podem ser mais atrativos ao piscicultor e também ao consumidor, o que diminuiria o tempo de criação e o custo de produção em sistemas de recirculação (SOUZA et al., 2020; VALENTI et al., 2021). Além disso, importante salientar a relevância de estudos de peixes regionais, visando a melhorar sua viabilidade de cultivo e como fonte de alimento e suporte a criação de novos empreendimentos industriais, agregando valor econômico ao setor e conseqüente benefícios sociais (MELO et al., 2019; SOUZA et al., 2020; VALENTI et al., 2021).

Cabe destacar, ainda, que o aumento da demanda por peixes e a necessidade do uso adequado dos recursos hídricos está proporcionando um significativo desenvolvimento da aquicultura em sistemas intensivos com a reutilização de água, principalmente pela elevação da capacidade produtiva intensiva com alta qualidade próximos dos grandes mercados e minimização do impacto ambiental (TSUKUDA et al., 2015; BURIC et al., 2016; WAMBUA et al., 2020; HISANO et al., 2021).

O presente estudo teve como objetivo avaliar as características morfométricas do pintado criado no Pantanal, em diferentes classes de peso, oriundas de dois sistemas de criação (viveiros escavados e tanques circulares de geomembrana com recirculação de água).

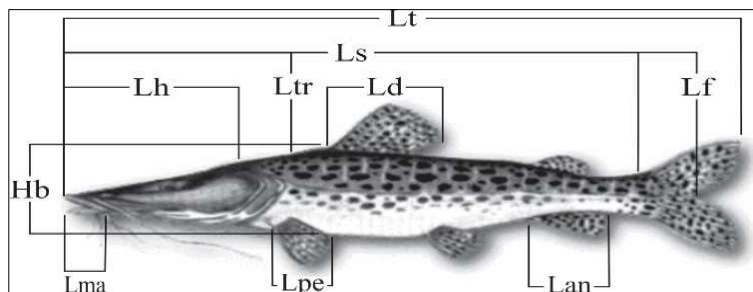
## MATERIAIS E MÉTODOS

A execução do projeto iniciou a partir do envio do projeto de pesquisa para o Comitê de Ética no Uso de Animal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul – CEUA/IFMS, sendo aprovado por meio da declaração nº 01/2018 - CEUA/PROPI/RT/IFMS.

Os peixes obtidos no sistema de criação em viveiros escavados foram adquiridos diretamente com um piscicultor de viveiros localizados na cidade de Coxim-MS (Coordenadas: -18.331338, -54.612555) e transportados em caixas térmicas com gelo para o laboratório de processamento de carnes e pescados do IFMS *campus* Coxim (Coordenadas: -18.48532, -54.75302). Nessa ação, foram utilizados 35 exemplares de pintados (*Pseudoplatystoma* spp.), distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, composto por cinco tratamentos (diferentes classes de peso) e sete repetições, foi considerado como unidade experimental o peixe inteiro e os tratamentos constituídos pelos animais nas classes de peso: 1) 700 a 899g,

2) 900 a 1099g, 3) 1100 a 1299g, 4) 1300 a 1499g e 5) 1500 a 1699g.

No laboratório, foram realizadas as medições morfométricas de acordo com as técnicas proposta por Machado et al. (2012), que foram obtidas com o auxílio de ictiômetro graduado em centímetros (precisão de 1 mm) e de um paquímetro (precisão de 0,1 mm), mantendo-se o peixe estendido sobre uma superfície plana (Figuras 1).



**Figura 1:** Medidas morfométricas do *Pseudoplatystoma spp.* Comprimento total (Lt); comprimento padrão (Ls); comprimento do tronco (Ltr); comprimento furcal (Lf); comprimento da cabeça (Lh); comprimento da maxila (Lma); altura máxima (Hb); comprimento da base da nadadeira dorsal (Ld); comprimento da base da nadadeira anal (Lan); comprimento da base da nadadeira peitoral (Lpe). **Fonte:** Adaptado Machado et al. (2012).

Determinou-se as relações morfométricas: comprimento da cabeça/comprimento padrão (Lh/Ls); comprimento da cabeça/altura máxima (Lh/Hb); altura máxima/comprimento do tronco (Hb/Ltr); comprimento padrão/comprimento total (Ls/Lt), conforme os pressupostos de Bombardelli et al. (2008).

Os peixes do sistema de recirculação de água foram criados no laboratório de Aquicultura do IFMS campus Coxim. Para tanto, foram distribuídos 100 peixes com peso médio inicial de  $11,06 \pm 3,04$ g, comprimento médio inicial de  $10,65 \pm 1,02$ cm em um tanque de geomembrana, com capacidade de  $30 \text{ m}^3$  de volume útil de água com dimensões: altura de 1,10m, diâmetro de 5,96 m e raio de 2,98m.

Para a montagem do sistema de recirculação, os tanques foram conectados a uma motobomba centrífuga de 1,6cv modelo BC91S monofásica 220v; a um filtro biológico de  $2 \text{ m}^3$  composto de argila expandida; pedrisco e areia grossa; caixa de  $2 \text{ m}^3$  para depósito e bombeamento da água para o tanque de  $30 \text{ m}^3$ , filtro esterilizador UV 36W, sistema venturi com a captação do ar atmosférico e incorporado à água e um soprador de ar 1,5cv trifásico 220V para aeração constante acoplado a mangueira porosa M25, abastecidos por caminhão pipa da Prefeitura Municipal de Coxim com água do rio Taquari.

O monitoramento da água foi realizado diariamente às 17:00 horas, mensurando as seguintes variáveis: potencial hidrogeniônico (pH), condutividade elétrica, temperatura da água, turbidez e oxigênio dissolvido, analisados *in loco* com emprego de equipamentos portáteis. Semanalmente, foram analisadas as variáveis: demanda bioquímica de oxigênio ( $\text{DBO}_5$ ), alcalinidade e nitrito determinados no laboratório de química do IFMS campus Coxim.

Periodicamente, a cada 30 dias, foram realizadas biometrias, sendo retirados dez peixes aleatoriamente, medidos, pesados e devolvidos. O arraçoamento realizado três vezes por dia, a partir da biomassa; 10% fase inicial; 7% fase intermediária e 5% na fase final, às 08h00min, 13h00min e 17h30min com ração extrusada, contendo 36% de proteína bruta. Após um período de 195 dias, todos os animais foram medidos e pesados para análise do peso médio final, ganho de peso médio, comprimento médio final e

conversão alimentar, com o intuito de avaliar as características morfométricas de 35 peixes retirados para avaliação de desempenho foram classificados nas mesmas classes de peso descritas anteriormente.

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatísticas de variância (ANOVA) e teste de média Tukey, quando necessárias com 5% de significância ( $p < 0,05$ ). Análise de regressão e testes de normalidade e homoscedasticidade das variâncias foram aplicados através o software estatístico livre R-2.15.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das medidas morfométricas do pintado nas diferentes classes de peso originado no viveiro escavado apresentaram diferenças ( $p < 0,05$ ), assim, demonstrando que com o aumento da classe de peso, ocorre um aumento linear das principais medidas morfométricas. Apenas a altura máxima e largura da mandíbula não apresentaram essa característica ( $p > 0,05$ ), tendo uma tendência de estabilização da altura do corpo com a elevação do peso. As relações morfométricas não apresentaram diferenças ( $p > 0,05$ ), exceto à relação Lh/Hb, que diferiu ( $p < 0,05$ ), ou seja, concordando que há uma estabilização da altura do corpo com o aumento do peso (Tabela 1).

**Tabela 1:** Medidas morfométricas do pintado em diferentes classes de peso obtido em viveiro escavado.

| Medidas e relação | Classes de peso (g) |                   |                   |                    |                    | CV    | P                   |
|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------|---------------------|
|                   | 700-899             | 900-1099          | 1100-1299         | 1300-1499          | 1500-1699          |       |                     |
| Lt                | 45,84               | 48,85             | 54,00             | 53,80              | 55,00              | 3,68  | >0,001*             |
| Ls                | 36,40               | 38,60             | 41,80             | 43,08              | 44,30              | 10,10 | 0,01*               |
| Lh                | 9,80                | 10,81             | 11,08             | 11,46              | 11,46              | 4,54  | >0,0001*            |
| Ltr               | 30,73               | 32,20             | 31,68             | 32,83              | 33,66              | 3,06  | 0,0002*             |
| Ld                | 5,27                | 9,12              | 10,00             | 10,88              | 11,16              | 6,53  | >0,0001*            |
| Lf                | 41,37               | 43,20             | 47,20             | 48,50              | 50,66              | 3,84  | >0,0001*            |
| Hb                | 5,95                | 6,51              | 5,90              | 6,35               | 6,53               | 8,42  | 0,17 <sup>ns</sup>  |
| Lma               | 3,20                | 3,24              | 3,16              | 3,18               | 3,26               | 13,68 | 0,99 <sup>ns</sup>  |
| Lpe               | 6,50                | 7,70              | 7,96              | 8,82               | 8,47               | 7,21  | >0,0001*            |
| Lan               | 7,30                | 7,12              | 7,58              | 7,87               | 8,00               | 7,04  | 0,018*              |
| Lh/Ls             | 0,27                | 0,28              | 0,30              | 0,27               | 0,25               | 12,73 | 0,299 <sup>ns</sup> |
| Lh/Hb             | 1,66 <sup>a</sup>   | 1,67 <sup>a</sup> | 1,98 <sup>b</sup> | 1,81 <sup>ab</sup> | 1,77 <sup>ab</sup> | 7,96  | 0,003*              |
| Hb/Ltr            | 0,19                | 0,20              | 0,18              | 0,19               | 0,19               | 7,21  | 0,31 <sup>ns</sup>  |
| Ls/Lt             | 0,79                | 0,79              | 0,72              | 0,79               | 0,82               | 19,29 | 0,42 <sup>ns</sup>  |

<sup>ns</sup> Dados não significativos ( $p > 0,05$ ), \* Dados significativos ( $p < 0,05$ ), Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa entre os tratamentos pelo teste de Tukey, Análise de regressão: Lt  $y = 2,327x + 44,517$   $R^2 = 0,8616$ ; Ls  $y = 2,028x + 34,752$   $R^2 = 0,9645$ ; Lh  $y = 0,397x + 9,731$   $R^2 = 0,8405$ ; Ltr  $y = 0,649x + 30,273$   $R^2 = 0,8496$ ; Ld  $y = 1,354x + 5,224$   $R^2 = 0,807$ ; Lf  $y = 2,388x + 39,022$   $R^2 = 0,9746$ ; Lpe  $y = 0,506x + 6,372$   $R^2 = 0,8066$ ; Lan  $y = -0,215x + 6,929$   $R^2 = 0,84$ ; Lh/Hb  $y = -0,0414x^2 + 0,2846x + 1,38$   $R^2 = 0,5481$ .

Para o melhor aproveitamento do pescado no frigorífico, é imprescindível a definição das razões morfométricas do peixe, que podem sugerir a melhor forma de obtenção de cortes, aumentando os rendimentos das partes comestíveis (GOMIERO et al., 2003; SANTOS et al., 2007; ALI et al., 2020). De acordo com Adames et al. (2014), os peixes em que proporções entre duas medidas morfométricas permanecem constantes, como observado nas relações Lh/Ls, Hb/Ltr e Ls/Lt indicam uma proporcionalidade durante seu desenvolvimento, portanto, nessas relações o pintado apresenta um crescimento com comportamento isométrico.

Os valores das relações Lh/Hb demonstram uma conformação corporal, que tende a aumentar até a classe de peso de (1100 -1299g) e, após essa classe, há uma diminuição gradual, sugerindo que os peixes se

desenvolvem mais em comprimento do que em altura, o que afeta diretamente a conformação dos cortes que utilizam a musculatura dorso lateral, ou seja, o filé é a mesma característica relatada por Carneiro et al. (2003) no jundiá (*Rhamdia quelen*), que ocorre na maioria dos peixes da ordem dos Siluriformes.

No sistema de recirculação, a qualidade da água do tanque de geomembrana esteve dentro da faixa adequada para criação de peixes (Tabela 2).

**Tabela 2:** Resultados da análise da qualidade da água.

| Variáveis              | Amplitude de variação            |
|------------------------|----------------------------------|
| pH                     | 6,0 a 7,5                        |
| Condutividade elétrica | 295 a 516 mS/cm                  |
| Temperatura da água    | 21 a 28 °C                       |
| Turbidez               | 1,67 a 5,98 NTU                  |
| Oxigênio dissolvido    | 3,8 a 19 mg.L <sup>-1</sup>      |
| DBO <sub>5</sub>       | 8,0 a 19,0 mg.L <sup>-1</sup>    |
| Alcalinidade           | 15,84 a 40,48 mg.L <sup>-1</sup> |
| Nitrito                | 0,3 a 42,20 mg.L <sup>-1</sup>   |

mS/c = Siemens por metro; C° = Graus Celsius; NTU = Unidade Nefelométrica de Turbidez; mg.L<sup>-1</sup> = Miligramas por Litros.

Os principais procedimentos adotados para manutenção da qualidade da água foram: oxigenação mecânica por meio de um soprador de ar, adição de calcário agrícola e sal mineral, filtração biológica, colocação de um sombrite de 50% em forma de chapéu chinês sobre o tanque e reposição parcial da água. Inicialmente, a variável temperatura da água apresentou grande oscilação, o que foi minimizado com o emprego de uma lona plástica de cor preta sobre o sombrite, tendo como resultado uma maior estabilidade térmica. Nesse aspecto, corrobora-se com os entendimentos de Boltaña et al. (2017), de que as oscilações térmicas são imprescindíveis para o bem-estar animal, em especial os peixes, devido à ectotermia que pode vir a comprometer a homeostasia.

Durante as biometrias, foi possível verificar que o pintado criado no sistema de recirculação de água apresenta um excelente desempenho, pois, em um período de 195 dias de criação, os peixes apresentaram um ganho em peso médio de 1.369 gramas e conversão alimentar média de 1,11 (Tabela 3).

**Tabela 3:** Resultados médios da biometria dos pintados criados em sistema de recirculação em tanques de geomembrana.

| Dias | Peso final (g) | Comprimento final (cm) | Ganho em peso (g) | Conversão alimentar |
|------|----------------|------------------------|-------------------|---------------------|
| 30   | 43,5           | 17,2                   | 32,5              | 1,12                |
| 60   | 77,0           | 21,5                   | 33,5              | 1,55                |
| 90   | 308,5          | 31,5                   | 231,5             | 0,93                |
| 120  | 627,5          | 40,0                   | 319,0             | 1,08                |
| 150  | 1070,0         | 47,0                   | 443,0             | 0,76                |
| 195  | 1380,0         | 49,5                   | 310,0             | 1,24                |

g = gramas; cm = centímetros.

Em comparação com a tilápia, o qual é o peixe mais produzido atualmente na escala comercial no Brasil, o do pintado foi melhor. Hein et al. (2017) descreveram os bons resultados da tilapicultura no município de Maripá-PR, reportando que o peso final de abate é de 700 a 900 gramas, a conversão alimentar em todo ciclo varia de 1,25 a 1,50 e com um tempo de cultivo, variando de 6 a 10 meses com média de 1,3 ciclos anuais.

Lirango et al. (2011) ao realizarem uma comparação do desempenho produtivo de *Pseudoplatystoma*

*corruscans* estocados em sistemas de criação: semi-intensivo e intensivo, concluíram que o índice de crescimento apresentou valores de desempenho igual para os dois sistemas, todavia, a criação em sistema intensivo apresentou vantagem econômica de 1,9%. Portanto, demonstrando que a criação de pintados em sistemas intensivos é viável.

Os resultados das medidas morfométricas do pintado em diferentes classes de peso obtido no sistema de recirculação foi similar ao obtido em viveiro, ou seja, houve diferenças ( $p < 0,05$ ), exceto para a altura máxima e largura da mandíbula e nas relações morfométricas não apresentaram diferenças ( $p > 0,05$ ), salvo à relação Lh/Hb que diferiu ( $p < 0,05$ ) (Tabela 4).

**Tabela 4:** Medidas morfométricas do pintado em diferentes classes de peso obtido em sistema de recirculação.

| Medidas e relação | Classes de peso (g) |          |           |           |           | CV    | P        |
|-------------------|---------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-------|----------|
|                   | 700-899             | 900-1099 | 1100-1299 | 1300-1499 | 1500-1699 |       |          |
| Lt                | 45,88               | 48,95    | 53,89     | 54,71     | 55,38     | 3,68  | >0,0001* |
| Ls                | 36,38               | 38,60    | 40,00     | 43,86     | 45,00     | 10,66 | 0,017*   |
| Lh                | 9,88                | 10,53    | 11,51     | 11,66     | 11,30     | 4,49  | >0,0001* |
| Ltr               | 30,75               | 32,20    | 31,99     | 33,29     | 33,00     | 3,16  | 0,005*   |
| Ld                | 5,95                | 6,51     | 6,01      | 6,50      | 6,43      | 6,50  | 0,0005*  |
| Lf                | 41,38               | 43,20    | 47,89     | 48,71     | 49,50     | 4,23  | >0,0001* |
| Hb                | 5,95                | 6,51     | 6,01      | 6,50      | 6,43      | 8,37  | 0,152ns  |
| Lma               | 3,20                | 3,24     | 3,22      | 3,14      | 3,20      | 13,67 | 0,994ns  |
| Lpe               | 7,30                | 7,12     | 7,57      | 8,04      | 8,00      | 8,01  | >0,0001* |
| Lan               | 9,28                | 9,92     | 10,70     | 10,84     | 11,23     | 6,76  | 0,0065*  |
| Lh/Ls             | 0,27                | 0,28     | 0,29      | 0,27      | 0,25      | 13,01 | 0,465ns  |
| Lh/Hb             | 1,66a               | 1,67a    | 1,92bc    | 1,80ab    | 1,77ab    | 8,30  | 0,01*    |
| Hb/Ltr            | 0,19                | 0,20     | 0,19      | 0,20      | 0,19      | 2,46  | 0,217ns  |
| Ls/Lt             | 0,79                | 0,79     | 0,74      | 0,80      | 0,81      | 10,48 | 0,592ns  |

Diferença significativa entre os tratamentos pelo teste de Tukey Análise de regressão: Lt  $y = 2,476x + 44,334$   $R^2 = 0,8909$ ; Ls  $y = 2,25x + 34,018$   $R^2 = 0,9733$ ; Lh  $y = 0,397x + 9,785$   $R^2 = 0,698$ ; Ltr  $y = 0,397x + 9,785$ ,  $R^2 = 0,698$ ; Ld  $y = 0,095x + 5,995$   $R^2 = 0,2953$ ; Lf  $y = 2,175x + 39,611$   $R^2 = 0,9052$ ; Lpe  $y = 0,232x + 6,91$   $R^2 = 0,7977$ ; Lan  $y = 0,482x + 8,948$   $R^2 = 0,9455$ .

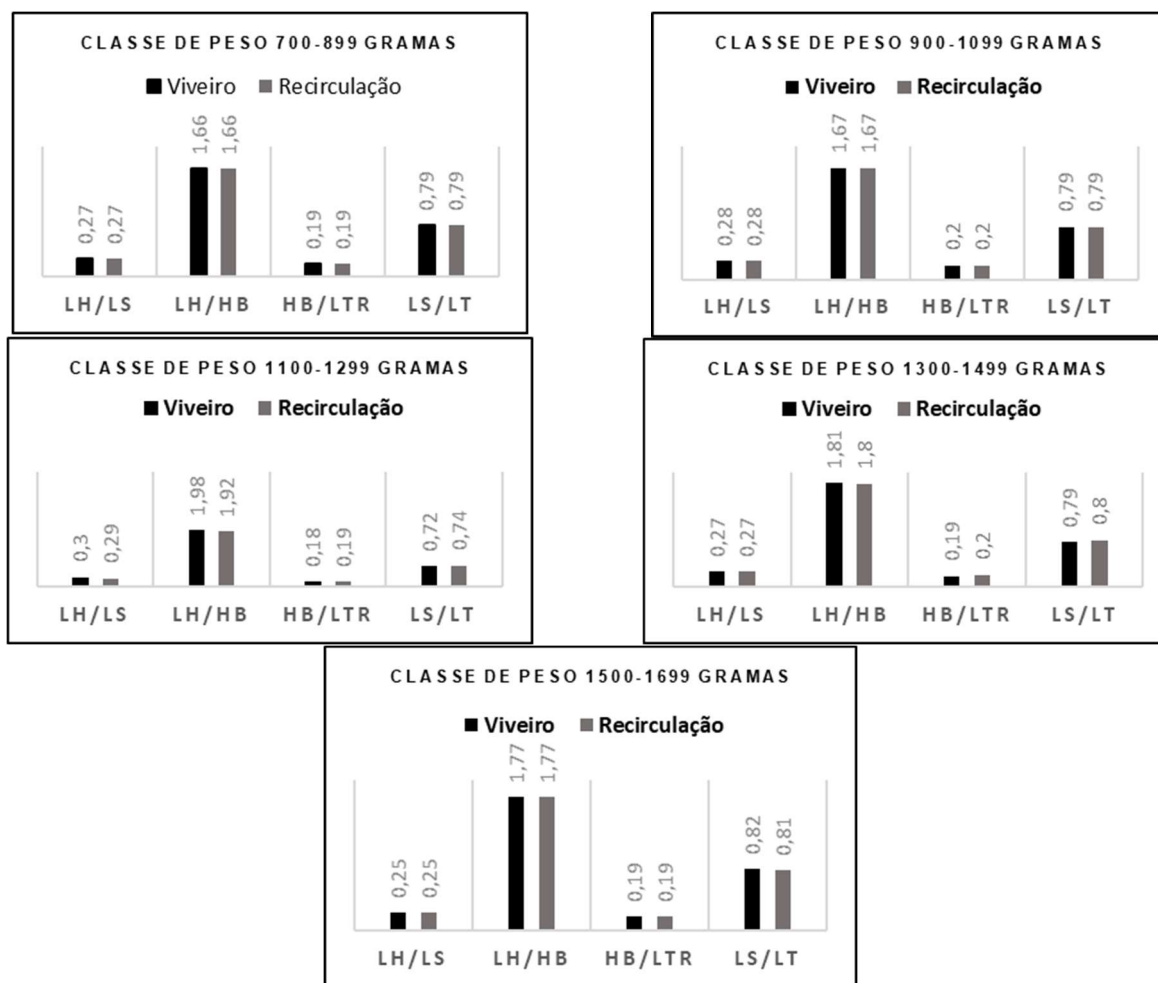
Tanto no viveiro escavado quanto no sistema de recirculação, o pintado apresentou um crescimento isométrico e o mesmo comportamento foi reportado por Romagosa et al. (2003) para o *Pseudoplatystoma fasciatum* em cativeiro, espécie do mesmo gênero do presente estudo, descrevendo que o peixe apresenta coeficiente de alometria b, característica do tipo de crescimento isométrico e superior à 3 e que, ao longo de seu desenvolvimento, tendem a ser mais longilíneos.

Ressalta-se que o pintado apresentou uma tendência de estabilização da altura do corpo com o aumento do peso, mesmo padrão mencionado por Rotta et al. (2004) “quanto à forma do corpo, há uma tendência de o pintado tornar-se relativamente mais compacto com o aumento de tamanho”.

Comparando as relações morfométricas dos peixes cultivados nos viveiros escavados e os criados no sistema de recirculação de água foi observado que não apresentaram diferenças ( $p > 0,05$ ), portanto, o sistema de cultivo não influenciou as relações morfométricas (Figura 2).

Atualmente, nas criações comerciais de pintado, o peso final para abate varia entre 1,5 e 2,5 kg. Mas, o estudo mostra, de maneira prática, que o cultivo pode ser dividido em fases ou classes de tamanho e o mesmo pode ser abatido a partir do peso de 700 gramas (g), sendo uma opção para os piscicultores terem um retorno financeiro em menor tempo, com potencial para chegar a esse peso em 130 dias. Já para a tilápia, o tamanho de abate gira em torno de 600 g a 1 kg, os ciclos realizados no Nordeste brasileiro têm,

aproximadamente, 210 dias e nos estados mais ao Sul, a produção leva em torno de 270 dias (SCHULTER et al., 2017).



**Figura 2:** Comparação das relações morfométricas de viveiro escavado e recirculação de água nas diferentes classes de pesos. Dados não apresentaram diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) ANOVA.

Com o desenvolvimento desta pesquisa, foi possível conhecer melhor as características do pintado e, conseqüentemente, gerou novos conceitos para sua produção, confirmando o consenso de que esses peixes possuem grande potencial para sua criação e os resultados precisam ser divulgados e repassados para os piscicultores, de modo a estimular seu cultivo com as técnicas empregadas nesse estudo, como retratado por Rôxo et al. (2018).

O projeto demonstrou que o pintado pode ser abatido com peso médio de 700g, podendo ser uma alternativa para diminuição do tempo de cultivo e esse peso pode ser alcançado em, aproximadamente, 130 dias. Nesse sentido, durante o período de um ano, pode ser realizado até três ciclos de produção, o que, proporciona uma forma mais sustentável para geração de trabalho no campo fortalecendo a agricultura familiar, mesmo em pequenas áreas com escassez ou pouca disponibilidade de água, pois esse modelo requer uma taxa de apenas 10% de reposição de água. De maneira geral, a criação de pintado pode ser realizada nos dois sistemas sendo uma alternativa para o desenvolvimento sustentável da região do Pantanal, dando à agricultura familiar mais um gerador de renda no campo.

Por tudo isso, para o desenvolvimento sustentável e o fortalecimento da atividade aquícola no estado



de Mato Grosso do Sul, principalmente no Pantanal, é imprescindível a definição de novos pacotes tecnológicos, com estabelecimento das densidades de estocagem, desempenho zootécnico, tempo de cultivo, peso de abate, rendimento em diferentes cortes, sistemas de cultivo, entre outros. Além disso, a pesquisa verificou que o pintado também apresenta potencial para a criação em sistema de recirculação de água em tanques de geomembrana, sendo que o referido sistema nunca tinha sido testado para a espécie. Todavia, entende-se que mais estudos são necessários.

## CONCLUSÕES

Em suma, ao levar em consideração todos esses dados, os pintados criados nos dois sistemas apresentaram as mesmas características morfométricas, portanto, os peixes com peso médio variando de 700 a 1699g tem comportamento linear de crescimento e relações morfométricas semelhantes com uma tendência de estabilização da altura do corpo com a elevação do peso.

**AGRADECIMENTOS:** Aos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso. Ao Ministério da Educação e Cultura – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal da Educação Superior (MEC/CAPES).

## REFERÊNCIAS

ADAMES, M. D.; KRAUSE, R. A.; DAMASCENO, D. Z.; PIANA, P. A.; OLIVEIRA, J. D. S.; BOMBARDELLI, R. A.. Características morfométricas, rendimentos no processamento e composição centesimal da carne do barbado. **Boletim Instituto de Pesca**, v.40, n.2, p.251-260, 2014.

ALI, S. S. R.; ABDHAKIR, E. S.; MUTHUKKARUPPAN, R.; SHERIFF, M. A.; AMBASANKA, K.. Nutrient composition of some marine edible fish species from kasimedu fish Landing Centre, Chennai (TN), India. **International Journal of Biological Innovations**, v.2, n.2, p.165-173, 2020. DOI: <https://doi.org/10.46505/IJBI.2020.2213>

BOMBARDELLI, R. A.; SANCHES, E.. Avaliação das características morfométricas corporais, do rendimento de cortes e composição centesimal da carne do armado (*Pterodoras granulosus*). **Boletim do Instituto de Pesca**, v.34, n.2, p.221-229, 2008.

BOLTAÑA, S.; SANHUEZA, N.; AGUILAR, A.; GALLARDO-ESCARATE, C.; ARRIAGADA, G.; VALDES, J. A.; SOTO, D.; QUIÑONES, R. A.. Influências do ambiente térmico no crescimento dos peixes. **Ecologia e evolução**, v.7, n.17, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1002/ece3.3239>

BURIC, M.; BLÁHOVEC, J.; KOUŘIL, J.. Feasibility of open recirculating system in temperate climate – a case study. **Aquaculture Research**, v.47, p.1156-1167, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1111/are.12572>

CARNEIRO, P.; MIKOS, J. D.; BENDHACK, F.. Processamento: o jundiá como matéria-prima. **Panorama da Aquicultura**, v.78, p.17-21, 2003.

COELHO, S. R. C.. **Produção intensiva de surubins híbridos**

**em gaiolas:** estudo de caso. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

CURVO, L.; ALENCAR, S. B. A.; KREUTZ, F. I. BARBOSA, G. C. R.; COSTA, C. S.; FERREIRA, M. W.. Atropelamento de fauna silvestre em uma Reserva da Biosfera no Brasil: ameaças à conservação do Pantanal Norte do Brasil. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v.12, n.1, 2021.

CURVO, L. R. V.; FERREIRA, M. W.; PORFIRIO, G. E. O.; OLIVEIRA, M. A. C.; ALENCAR, S. B. A.; COSTA, C. S.; ANDRADE, G. B.. Avaliação da piscicultura na microrregião do Alto Pantanal – Mato Grosso. **Scientia Plena**, v.16, n.1. 2020. DOI: <https://doi.org/10.14808/sci.plena.2020.017401>

FRANÇA, I. V.; PIMENTA, P. P. P.. A viabilidade da piscicultura para o pequeno produtor de Dourados. **Comunicação & Mercado/UNIGRAN**, Dourados, v 01, n.01, p.36-51, 2012.

GOMIDES, P. F. V.. **Densidade de estocagem do híbrido pintado amazônico (*Pseudoplatystoma tigrinum* fêmea x *Leiarius marmoratus* macho) em viveiros escavados**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

GOMIERO, J. S. G.; RIBEIRO, P. A. P.; FERREIRA, M. W.; LOGATO, P. V. R.. Rendimento de carcaça de peixe matrinxã (*Brycon cephalus*) nos diferentes cortes da cabeça. **Ciência e Agrotecnologia**, v.27, n.1, p.211-216, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542003000100027>

HASHIMOTO, D. T.; PRADO, F. D.; FORESTI, F.; PORTO-FORESTI, F.. Molecular identification of intergenus crosses involving catfish hybrids: risks for aquaculture production. **Neotrop. Ichthyol.**, Maringá, v.4, n.2, 2016. DOI:

<https://doi.org/10.1590/1982-0224-20150139>

HISANO, H.; BARBOSA, P. T. L.; HAYD, L. A.. Comparative study of growth, feed efficiency, and hematological profile of Nile tilapia fingerlings in biofloc technology and recirculating aquaculture system. **Trop Anim Health Prod**, v.53, n.60, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11250-020-02523-z>

HEIBAUM, M.. Geosynthetics in agricultural and aquacultural applications. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GEOSYNTHETICS, 9. **Anais**. Brasília, 2010. p.259-271.

HSIEH, C. W.. Geotextiles in agriculture and aquaculture. **Geotextiles From Design to Applications**, p.511-530, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100221-6.00023-1>

HEIN, G.; ZILIOOTTO, C. A.. **A tilapicultura no município de Maripá/PR, um exemplo de bons resultados, organização e profissionalismo na piscicultura**. Panorama da aquicultura, 2017.

LIRANÇO, A. D. S.; ROMAGOSA, E.; SCORVO FILHO, J. D.. Desempenho produtivo de *Pseudoplatystoma corruscans* estocados em sistemas de criação: semi-intensivo (viveiro escavado) e intensivo (tanque-rede). **Ciência Rural**, v.41, n.3, p.524-530, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782011000300027>

LUCA, A. S.; REINKE, M. D.; CURVO, L. R. V.; ALENCAR, S. B. A.. Criação de peixes na Amazônia legal brasileira: a piscicultura no município de Juína- Mato Grosso, Brasil. **Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales**, 2017.

MACHADO, M. R. F.; FORESTI, F.. Morphometric characteristics of *Prochilodus lineatus* (Valenciennes 1847), of the migratory and resident stocks of the river Mogí-Guaçu, São Paulo State, Brazil. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.34, n.4, p.341-346, 2012. DOI: <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v34i4.14445>

PROCHMANN, A. M.; TREDEZINI, C. A. O.. A piscicultura em Mato Grosso do Sul como instrumento de geração de emprego e renda na pequena propriedade. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ESOCIOLOGIA RURAL. **Anais**. Cuiabá: SOBER, 2004.

ROMAGOSA, E.; PAIVA, P.; GODINHO, H. M.; ANDRADE-TALMELLI, E. F.. Características morfológicas e crescimento do cachara, *Pseudoplatystoma fasciatum*, em cativeiro. **Acta Scientiarum Animal Scienc.**, Maringá, v.25, n.2, p.277-283, 2003. DOI: <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v25i2.2002>

ROTTA, M. A.; GONDA, M. F.. **"Ictioproveta" para a biometria indireta do peso de surubins (pintado e cachara) utilizando seu volume e densidade**. Embrapa Pantanal, 2004.

RÔXO, V. B. S.; MORON, S. E.; FERREIRA, D. A.; BALDUINO JORGE, M. P.. Glicerol bruto na dieta de juvenis de bagre amazônico (fêmea *Pseudoplatystoma punctifer* x macho *Leiarius marmoratus*). **Jornal Internacional de Agricultura Ambiental e Biotecnologia**, v.3, n.5, p.1640-1655, 2018. DOI: <https://doi.org/10.22161/ijeab/3.5.10>

SANTOS, V. B.; FREITAS, R. T. F.; LOGATO, P. V. R.; FREATO, T. A.; ORFÃO, L. H.; MILLIOTI, L. C.. Rendimento do processamento de linhagens d Disponível em: e tilápias (*Oreochromis niloticus*) em função do peso corporal. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.2, p.554-562, 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542007000200041>

SAINT-PAU, U.. Native fish species boosting Brazilian's aquaculture development. **Acta Fish. Aquat. Res.**, v.5, n.1, p.1-9, 2017. DOI: <https://doi.org/10.2312/ActaFish.2017.5.1.1-9>

SCHULTER, E. P.; VIEIRA FILHO, J. E. B.. **Evolução da piscicultura no Brasil: diagnóstico e desenvolvimento da cadeia produtiva de tilápia**. Instituto de Pesquisa Aplicada, 2017.

SOUZA, A. F. L.; PETENUCCI, M. E.; CAMPARIM, R.; VISENTAINER, J. V.; SILVA, A. J. I.. Effect of seasonal variations on fatty acid composition and nutritional profiles of siluriformes fish species from the amazon basin. **Food Research International**, v.132, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109051>

TSUKUDA, S.; CHRISTIANSON, L.; KOLB, A.; SAITO, K.; SUMMERFELT, S.. Heterotrophic denitrification of aquaculture effluent using fluidized sand biofilters. **Aquaculture Engineering**, v.64, p.49-59, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2014.10.010>

TOUZE, N.. Healing the world: a geosynthetics solution. **Geosynthetics International**, v.27, p.1-31, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1680/jgein.20.00023>

VALENTI, W. C.; BARROS, H. P.; MORAES-VALENTI, P.; BUENO, G. W.; CAVALLI, R. O.. Aquaculture in Brazil: past, present and future. **Aquaculture Reports**, v.19, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2021.100611>

WAMBUA, D. M.; HOME, P. G.; RAUDE, J. M.; ONDIMU, S.. Environmental and energy requirements for different production biomass of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in recirculating aquaculture systems (RAS) in Kenya. **Aquaculture and Fisheries**, v.1, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aaf.2020.07.019>

ZANIBONI FILHO, E.; PEDRON, J. S.; RIBOLLI, J.. Opportunities and challenges for fish culture in Brazilian reservoirs: a review. **Acta Limnol. Bras.**, Rio Claro, v.30, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s2179-975x12617>