

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE LINGUAGEM, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E SOCIAIS APLICADAS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PONTES E LACERDA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

PAMELA NEVES PINHEIRO

**DESEMPENHO DE ALEVINOS DE HÍBRIDOS DO CRUZAMENTO ENTRE PACU
(*Piaractus mesopotamicus*), PIRAPITINGA (*Piaractus brachypomus*) E TAMBAQUI
(*Colossoma macropomum*)**

PONTES E LACERDA – MT
DEZEMBRO/2024

PAMELA NEVES PINHEIRO

**DESEMPENHO DE ALEVINOS DE HÍBRIDOS DO CRUZAMENTO ENTRE PACU
(*Piaractus mesopotamicus*), PIRAPITINGA (*Piaractus brachypomus*) E TAMBACUI
(*Colossoma macropomum*)**

“Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Kill Silveira

PAMELA NEVES PINHEIRO

**DESEMPENHO DE ALEVINOS DE HÍBRIDOS DO CRUZAMENTO ENTRE PACU
(*Piaractus mesopotamicus*), PIRAPITINGA (*Piaractus brachypomus*) E TAMBAQUI
(*Colossoma macropomum*)**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a
Coordenação do Curso de Graduação em
Zootecnia da Universidade do Estado de Mato
Grosso, como parte das exigências para obtenção
do título de Bacharel em Zootecnia.

APROVADO EM: 05/12/2024



Documento assinado digitalmente
RAFAEL KILL SILVEIRA
Data: 16/12/2024 09:00:44-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Rafael Kill Silveira
Orientador/UNEMAT-Pontes e Lacerda

**DANIEL KILL
SILVEIRA:00861
365186**

Assinado de forma digital
por DANIEL KILL
SILVEIRA:00861365186
Dados: 2024.12.16
07:36:13 -04'00'

Prof. Zootecnista. Daniel Kill Silveira



Documento assinado digitalmente
UBIARA HENRIQUE GOMES TEIXEIRA
Data: 14/12/2024 22:48:12-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Ubiara Henrique Gomes Teixeira

Dedico este trabalho á criança que vive em mim, cuja determinação e coragem nunca se apagaram, mesmo diante dos desafios enfrentados na busca pelos sonhos e objetivos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus que me permitiu está aqui hoje, que me deu força, coragem e fé para trilhar este caminho e concluir este trabalho.

A minha mãe Zilcenir Maria das Neves, meu pai Juvenal Pinheiro Rosa e ao meu irmão Lyan Neves Pinheiro que sempre se mantiveram ao meu lado, por me ouvirem e aconselhar, meu eterno agradecimento por todo apoio, carinho e compreensão, por fazerem parte de cada novo ciclo da minha vida.

Aos meus amados avós Antônio das Neves e Elzita Maria das Neves, que me ensinaram o valor da honestidade e o valor da família, que me deram colo nos momentos de tristeza e celebraram cada conquista como se fosse a deles e que compreendem minha ausência no dia a dia. Vocês são minha história, minhas raízes, meu exemplo de amor.

Á minha família, meu porto seguro, meus exemplos de vida, meu padrinho Celiomar, minha tia Stela e minhas primas Jaqueline, Jaciely e Amanda, vocês são minha base, o meu maior orgulho, amo vocês mais do que as palavras possam expressar.

Ao meu companheiro Matheus por acreditar nos meus sonhos e apoiar e cada um deles, pela compreensão e paciência nos dias de caos, por sempre me encorajar e acreditar em mim até mesmo quando eu mesma não acreditava.

Aos meus sogros Ijanía e o Vaner que me acolheram em sua família, por todo carinho e apoio, não tenho palavras para expressar o tamanho respeito que sinto por vocês.

A minha cachorra Nala, minha amiga de quatro patas, que muitas das vezes mesmo sem saber foi meu amparo emocional que com seu jeitinho todo dengoso acalmava meu coração, agradeço por cada lambida de carinho, cada rabinho abanado e por cada olhar de amor incondicional, você me ensinou o verdadeiro significado da lealdade e da amizade.

Á minha amiga Sandra Tomicha e ao seu marido Fernando por todo companheirismo e apoio, pelo carinho e cuidado que sempre tiveram por mim, agradeço imensamente por estarem ao meu lado nessa jornada, vocês são pessoas incríveis, tenho muito orgulho de vocês.

As minhas colegas de trabalho, Rayane, Daniely e Isabela que tornam nossas noites de trabalho mais leves, por cada risada e história compartilhada, sinto muito orgulho de cada uma de vocês, pelas mulheres incríveis e guerreiras que são.

Á minha chefe Carla que sempre compreende minha rotina da faculdade, que sempre me ouvi e aconselha, pelo ombro amigo nos dias difíceis e exaustivos e que troce pelo meu sucesso.

Aos meus amigos Andressa e Mohamad e aos demais colegas, que a faculdade me proporcionou ao longo desses cinco anos, agradeço por dividirem comigo essa jornada que

sabemos que não fácil, mas que com pessoas certas no caminho tudo fica um pouco mais leve, pelo encorajamento e por toda ajuda.

Aos meus amigos Fabricio Freitas, Bruno Henrique e Henrique Ferreira o quarteto do início de faculdade, vocês tornaram essa jornada mais leve, que na pandemia formaram meu apoio para não desistir do curso, agradeço por todo carinho.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Rafael Kill Silveira, por sua orientação, paciência e dedicação, por toda ajuda que foram cruciais para a conclusão do TCC.

A todos os meus mais sinceros agradecimentos. Este trabalho é fruto da minha dedicação e do apoio de cada um que fez parte dessa jornada nesses cinco anos. Muito obrigada!

“Cada sonho que você deixa para trás, é um pedaço do seu futuro que deixa de existir”.

(Steve Jobs)

RESUMO

Objetivou-se com este presente trabalho avaliar o peso e comprimento dos diferentes híbridos tambatinga e tricross. A hibridação é realizada em grandes escalas em ambientes de cultivo, com o intuito de produzir linhagens de maior valor que as espécies puras para melhores lucros comerciais, dos híbridos conhecidos e comercializados no Brasil temos a patinga, tambacu e a tambatinga. O experimento foi realizado no sítio Recanto KS, localizada a 47 km da cidade de Cáceres no Mato Grosso, no assentamento Paiol. As mensurações foram realizadas no dia 21 de setembro, utilizando 120 animais, sendo eles 60 híbridos de tambatinga e 60 híbridos de tricross. Foram utilizados 4 tanques, que variam entre 540 m² á 605 m², estão identificados pelas numerações 06,08,16 e 18, foram medidos e pesados 30 peixes por tanque. Para realização da biometria foi utilizada uma rede de despesca com malha de 2,5 cm, um quadro de cano flutuante, servido este, de suporte para a captura dos peixes, um balde de 20 litros com furos onde eram transferidos os peixes da rede, uma balança eletrônica de com escala de 1 grama utilizada para a pesagem, e um cano com fita métrica utilizado para a medição. Os dados não apresentaram distribuição normal pelo teste de Shapiro-Wilk, bem como homogeneidade de variâncias pelo teste de Levene, por este motivo, para verificar se houve diferenças no peso e tamanho dos diferentes híbridos, utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o software R, versão 4.4.1. Ao aplica o teste de Kruskal-wallis para verificar se houve diferença no peso e comprimento dos diferentes híbridos tambatinga e tricross, verificou-se que não houve diferença estatística significativa.

Palavras-chave:linhagem, peixes nativos, tambatinga, tricross.

ABSTRACT

The objective of this present work was to evaluate the weight and length of the different tambatinga and tricross hybrids. Hybridization is carried out on large scales in cultivation environments, with the aim of producing strains of greater value than pure species for better commercial profits, of the hybrids known and commercialized in Brazil we have patinga, tambacu and tambatinga. The experiment was carried out at the Recando KS site, located 47 km from the city of Cáceres in Mato Gross, in the Paiol settlement. The measurements were carried out on September 21st, using 120 animals, 60 tambatinga hybrids and 60 tricross hybrids. Four tanks were used, ranging from 540 m² to 605 m², identified by numbers 06, 08, 16 and 18, 30 fish were measured and weighed per tank. To carry out the biometrics, a fishing net with a 2.5 cm mesh was used, a floating pipe frame, which served as a support for capturing the fish, a 20 liter bucket with holes where the fish were transferred from the net, an electronic scale with a 1-gram scale used for weighing, and a pipe with a measuring tape used for measurement. The data did not present normal distribution by the Shapiro-Wilk test, as well as homogeneity of variances by the Levene test, for this reason, to verify if there were differences in the weight and size of the different hybrids, the Kruskal-Wallis test was used. All statistical analyzes were performed using R software, version 4.4.1. When applying the Kruskal-Wallis test to check whether there was a difference in the weight and length of the different tambatinga and tricross hybrids, it was found that there was no statistically significant difference.

Keywords: lineage, native fish, tambatinga, tricross.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1 CARACTERÍSTICA DAS ESPÉCIES.....	12
2.1.1 Pacu (<i>Piaractus mesopotamicus</i>).....	12
2.1.2 Pirapitinga (<i>Piaractus brachypomus</i>).....	13
2.1.3 Tambaqui (<i>Colossoma macropomum</i>).....	13
2.1.4 Híbridos.....	14
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
5 CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIAS.....	25

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1 - Esquema de acasalamento dialético entre pacu, tambaqui e pirapitinga.....	15
Figura 2 - Esquema de acasalamento dialético entre pacu, pirapitinga, patinga e tambaqui....	16
Figura 3 - Composição centesimal da dieta fornecida para pós larvas.....	17
Figura 4 – Composição centesimal da dieta fornecida para alevinos.....	17
Figura 5 – Cano com fita métrica.....	18
Figura 6 – Balança eletrônica.....	18
Figura 7 - Diferença estatística de peso (g) entre os híbridos tambatinga e tricross.....	19
Figura 8 - Diferença estatística de comprimento (cm) entre os híbridos tambatinga e tricross.	23
Figura 9 – Tabela das médias de peso e comprimento.....	24

1 INTRODUÇÃO

A aquicultura é o setor mais emergente dentro do contexto agropecuário, que registra a cada 66 anos taxa média de 8% de crescimento, no qual a América Latina colabora com cerca de 4% da 16% da produção global da aquicultura e 15% da produção da pesca (SEAFOOD BRASIL, 2021). Ainda segundo a Seafood Brasil (2021), a procura por pescado é decorrente de alguns fatores importantes, como aumento do poder aquisitivo dos consumidores; maior disponibilidade de oferta de espécies com apresentações variadas; maior consciência social referentes as vantagens do consumo do pescado para a saúde humana; e crescimento significativo populacional, o que eleva a demanda por proteína de alta qualidade (FAO, 2020). A piscicultura vem crescendo no Brasil, gerando renda aos produtores e aumentando o saldo de criação e de exportação de peixes do país, o crescimento do setor é constante e possui diversas espécies com alto potencial produtivo (SCHULTER; VIEIRA FILHO, 2017). Uma característica importante da piscicultura brasileira, é a diversidade de espécies nativas com potencial para cultivo (BALDISSEROTTO, 2020).

O Brasil possui 12 bacias hidrográficas distribuídas em distintas regiões com características climáticas particulares, e isso contribui para a grande diversidade de espécies (BRASIL, 2014). No ano de 2022 a produção de peixes de cultivo chegou a 860.355 toneladas, conforme o levantamento exclusivo realizado pela Associação Brasileira da Piscicultura (PEIXE BR, 2023). Assim, a piscicultura brasileira consolida-se como uma das atividades em constante expansão, representando o principal segmento dentro do setor aquícola (BARROS et al., 2020a). A tilápia é a espécie de peixe de água doce mais cultivada no mundo, é nativa da África e Palestina (CANONICO et al., 2005; CARDOSO, 2016). A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) é a segunda espécie mais cultivada no mundo e a primeira no Brasil, podendo alcançar até 5 kg e é descrita como a mais utilizada devido à sua característica de rápido crescimento e ganho de peso, além de possuir carne de qualidade superior com poucas espinhas (SCHULTER; FILHO, 2017), mas os is nativos vem ganhando espaço no mercado brasileiro, dentre esses temos como destaque os peixes redondos.

O Brasil tem como as principais espécies de peixes redondos cultivados em água doce o pacu (*Piaractus mesopotamicus*); pirapitinga (*Piaractus brachypomum*); tambaqui (*Colossoma macropomum*) e todos os seus híbridos (YOSHIOKA, 2004). O grupo dos peixes redondos recebem este nome por apresentarem seu corpo mais alto, conferindo formato romboide (SANTOS; FERREIRA; ZUANON, 2009). Estas espécies apresentam características importantes para a produção comercial, tais como, rusticidade, adaptabilidade em sistemas de

produção semi-intensivo e intensivo, crescimento rápido, boa qualidade de carne, alto valor comercial, aceitação da ração industrial e facilidade de reprodução por meio artificial (ARAUJO-LIMA; GOMES, 2005). O pacu é uma das espécies mais promissoras devido seu rápido crescimento e sua fácil adaptação a diferentes ambientes (BORGHETTI, OSTRENSKY, & BORGHETTI, 2003; PAI et al., 2000), é a segunda espécie de água doce mais cultivada no Brasil (URBINATI & GONÇALVES, 2005).

Segundo Neto et al. (2020), observaram que animais puros como o pacu (*Piaractus mesopotamicus*) se adaptam melhor ao sistema de produção em tanque rede, sua taxa de estresse é menor que de seus híbridos. Apesar do tambaqui apresentar melhor desempenho que alguns de seus híbridos em determinada fase de desenvolvimento (SILVA et al., 2022). Foi observado que o tambaqui reduz a atividade metabólica sob condições de temperatura mais amena (BARROSO; ALMEIDA-VAL; VAL, 2020), sendo assim quando cultivado em regiões como a bacia do paraná que apresenta essas características, pode reduzir seu desempenho em função do menor consumo de alimentos. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo verificar se há diferença no peso e comprimento dos híbridos tambatinga e tricross.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CARACTERÍSTICA DAS ESPÉCIES

2.1.1 Pacu (*Piaractus mesopotamicus*)

O pacu (*Piaractus mesopotamicus*), originário da Bacia do Prata, onde é conhecido como pacu-caranha ou caranha, é um peixe de grande porte, com o corpo robusto e arredondado, apresentando dorso cinza-escuro e o ventre amarelo-dourado (VAZ et al., 2000), é encontrado nas bacias dos Rios Paraná, Paraguai e Uruguai (GODOY, 1975); sua maior distribuição ocorre nas planícies alagadas da região Centro-Oeste, no Pantanal do Mato Grosso (PETREIRE JR, 1989). O pacu tolera melhor as condições de menor temperatura (23-29°C) em relação a algumas outras espécies da mesma subfamília, como o tambaqui, o que torna este peixe mais apropriado para produção em determinadas regiões do Brasil, tais como o Sul e o Sudeste (LOPERA-BARRERO et al., 2011; URBINATI; TAKAHASHI, 2020).

Dispõe de hábitos alimentares onívoro (URBINATI et al., 2010), apresenta boa adaptação a ração quando criado em cativeiro. Havendo necessidade e oportunidade, ele se alimenta de insetos, aracnídeos, moluscos e peixes (SILVA, 1985; MENTON, 1989). Possui boa aceitação no mercado consumidor relacionado com qualidade do filé: cor, textura e sabor (JOMORI et al 2003; BORGES et al 2013), possui uma carne muito saborosa. O período de reprodução da espécie, nas diferentes regiões onde ela é produzida, vai de outubro a março, com

pico entre novembro e janeiro, época de temperaturas mais altas e maior incidência de chuvas (BERNARDINHO E LIMA, 1999). No ambiente natural, pode atingir até 20 kg de peso vivo (RIBEIRO et al., 2017) com no máximo 82 cm de comprimento (MOREIRA; VARGAS; RIBEIRO, 2001).

2.1.2 Pirapitinga (*Piaractus brachypomus*)

A pirapitinga (*Piaractus brachypomus*), é uma espécie que tem distribuição natural nos Rios Solimões-Amazonas, Orinoco e nos respectivos afluentes, compartilhando o ambiente com o tambaqui (*Colossoma macropomum*) (CUVIER, 1818). É considerado uma espécie rústica valorizada pelo sabor da carne, com crescimento rápido que apresenta boas condições para o cultivo em sistemas de produção fechados, pode atingir 80 cm de comprimento e chegar a pesar 20 kg (FRESNEDA et al., 2004; LIMA, 2014; JORGE, 2016), tendo como os principais produtos valorizados pelos consumidores o peixe inteiro eviscerado e filé com costela (RIBEIRO et al., 2019). Tolerava elevadas temperaturas da água e a baixos teores de oxigênio (RIBEIRO et al., 2016), essa espécie também evidencia resistência a enfermidades e apresenta alta taxa de conversão alimentar aparente (TORRES, 2001). O seu hábito alimentar é tipicamente onívoro, com tendência ao consumo de frutas, folhas e sementes (HONDA, 1974; ARIAS E VÁSQUEZ-TORRES, 1988). A pirapitinga é um peixe de piracema, sendo que suas migrações com fins reprodutivos têm início no final das vazantes, algumas semanas antes da época das chuvas (ARIAS E VÁSQUEZ-TORRES, 1989; WOYNAROVICH, 1989).

2.1.3 Tambaqui (*Colossoma macropomum*)

O tambaqui (*Colossoma macropomum*) é um dos peixes nativos mais importantes da América do Sul, também conhecido como cachama (Venezuela), gamitama (Peru) e cachama-negra (Colômbia) (COSTA et al., 2019; MARCOS et al., 2020), pertence a classe Actinopterygii, ordem Characiformes, que inclui as piranhas, a pirapitinga e o pacu (EIGENMANN, 1915; BRITSKY, 1977). O tambaqui atinge a maturidade sexual aos quatro anos de idade (GOMES; SIMÕES; ARAÚJO-LIMA, 2020), são considerados peixes reofílicos (piracema) em habitat natural, sem cuidado parental. Essa espécie apresenta desova total com fecundação externa em sincronia com alguns estímulos ambientais, como período chuvoso e temperaturas mais elevadas (outubro a março), em que efetuam grandes migrações (ZANUI; CARRILLO, 1987; GOMES; SIMÕES; ARAÚJO-LIMA, 2020). Em pisciculturas comerciais, os reprodutores de tambaqui necessitam de indução hormonal e fertilização artificial para se reproduzirem, com uso de hormônios sintéticos ou extrato de hipófise (ARAÚJO-LIMA; GOULDING, 1998; GOMES; SIMÕES; ARAÚJO-LIMA, 2020). Essa espécie ocorre naturalmente nas bacias do Rio Amazonas e do Rio Orinoco. No Rio Amazonas, o tambaqui é

comumente encontrado da foz do Rio Xingu, no estado do Pará, até o médio Rio Ucaiali, no Peru (VAL E ALMEIDA-VAL, 1995). Possui o corpo romboidal de coloração castanha na metade superior e preta na inferior, pode atingir 90 cm de comprimento e pesar cerca de 30 kg, é um peixe de crescimento rápido (MENEZES E FIGUEIREDO, 1980). Por serem animais rústicos, o tambaqui pode ser produzido em sistemas semi-intensivo como tanques escavados e barragens; e sistemas intensivos, como tanques-rede e tanques escavados com aeração mecânica (CÔRREA; SOUSA; MARTINS JUNIOR, 2018).

Este peixe demonstra boa adaptação a alimentação com rações comerciais apresentando elevado crescimento, sendo sua carne de excelente sabor e alta qualidade (MORAES et al., 2017; VIEIRA, 2017). O seu cultivo concentra-se nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, e por ser cultivado em quase todo o país, esta espécie se destaca entre as mais importantes da aquicultura brasileira (ARAUJO LIMA e GOMES, 2005). A espécie vem estabelecendo grande importância entre as espécies cultivadas para piscicultura sustentável, pela sua carne branca de qualidade firme e de sabor leve, podendo atingir em cativeiro tamanho comercial em média um ano de cultivo natural, a alimentação do tambaqui no seu ambiente natural é composta principalmente de frutos e sementes no período de enchente (ARAUJO LIMA & GOMES, 2005; SANTOS et al., 2014).

Na época de vazante, com a falta de alimento, se alimenta de zooplâncton, razão pelo qual seu hábito alimentar é regularmente classificado como onívoro-oportunista, pelo motivo de possuir hábitos alimentar onívoro-frugívoro-zooplânctófago, possibilitando o uso de rações no seu cultivo (DAIRIKI E SILVA, 2011; GOMES et al., 2010; LOPERA-BARRETO et al., 2011; RODRIGUES, 2014). Este peixe demonstra boa adaptação a alimentação com rações comerciais apresentando elevado crescimento, sendo sua carne de excelente sabor e alta qualidade (MORAES et al., 2017; VIEIRA, 2017). Esta espécie possui características zootécnicas favoráveis para a aquicultura, como produção de alevinos com facilidade, rápido crescimento em cativeiro, apresenta rusticidade, resistência a altas temperaturas na água, redução nos teores de oxigênio dissolvido na água e as enfermidades que podem apresentar durante o cultivo (MENDONÇA et al., 2009; BARÇANTE; SOUSA, 2015). Em ambiente natural, a expectativa de vida do tambaqui é estimada entre 13 e 14 anos (ISAAC; RUFFINO, 1996).

2.1.4 Híbridos

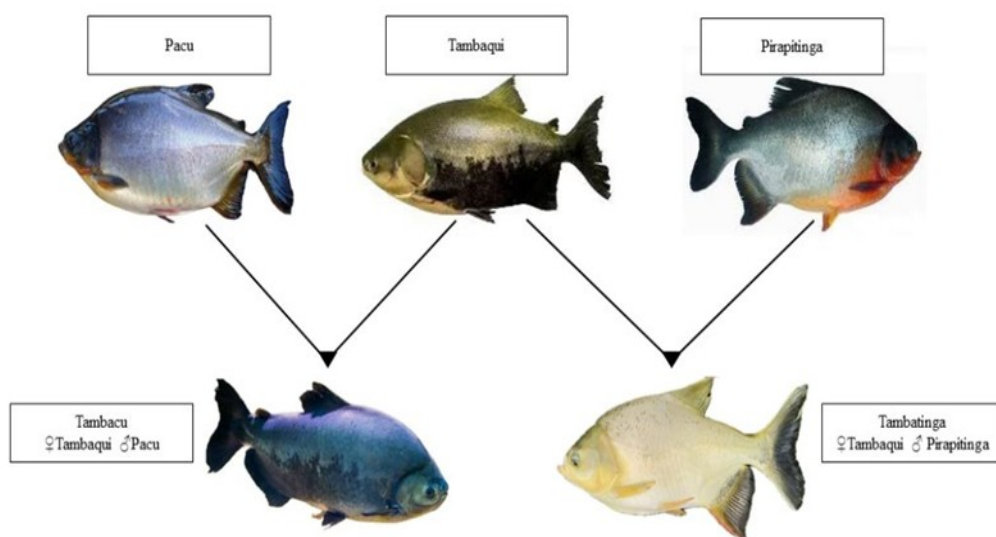
A hibridação é o cruzamento entre indivíduos puros, porém de espécies diferentes, raças ou linhagens. Em peixes é realizada em grandes escalas em ambientes de cultivo, com o intuito de produzir linhagens de maior valor que as espécies puras para melhores lucros comerciais,

portanto características zootécnicas diferentes (FORESTI et al., 2011), os híbridos são criados regularmente em resultados de fatores comerciais. Pode ocorrer dentro de uma única espécie (intraespecífica), chamada de cruzamento entre linhagens, ou ainda ser interespecífica, quando o acasalamento é realizado com espécies distintas (HILSDORF et al., 2011; SILVA et al., 2018), como acontece com a tambatinga e o tambacu. Essa ferramenta é utilizada para plantas e animais, voltadas à produção de organismos com características desejáveis dos parentais, de forma a melhorar ou aumentar o seu desempenho produtivo, tais como, taxa de crescimento e ganho de peso, qualidade de carne, resistência a doenças e flexibilidade às variações ambientais (BARTLEY; RANA; IMNINK, 2000; PORTO-FORESTI et al., 2018).

Dos híbridos conhecidos e comercializados no Brasil temos a patinga um híbrido entre o cruzamento da fêmea de pacu (*Piaractus mesopotamicus*) com o macho da pirapitinga (*Piaractus brachypomus*) (RIBEIRO et al., 2016), uma espécie muito apreciada para pesca esportiva e comercial, conhecida pela sua resistência ao frio se destacando também por seu crescimento rápido e sua resistência a doenças. Temos também o tambacu resultado do cruzamento entre a fêmea de tambaqui (*Colossoma macropomum*) com o macho de pacu (*Piaractus mesopotamicus*), um híbrido muito popular no Brasil devido a sua combinação de resistência as baixas temperaturas do inverno tropical com a robustez do tambaqui (BARBOSA E OLIVEIRA, 1988); sua resistência ao frio o torna um investimento que pode ser considerado mais seguro para a região Sudeste. O tambacu é um dos híbridos mais utilizados pelos piscicultores de peixes redondos (BARROS et al., 2019), com resultados produtivos e econômicos satisfatórios (REIS NETO et al., 2020)

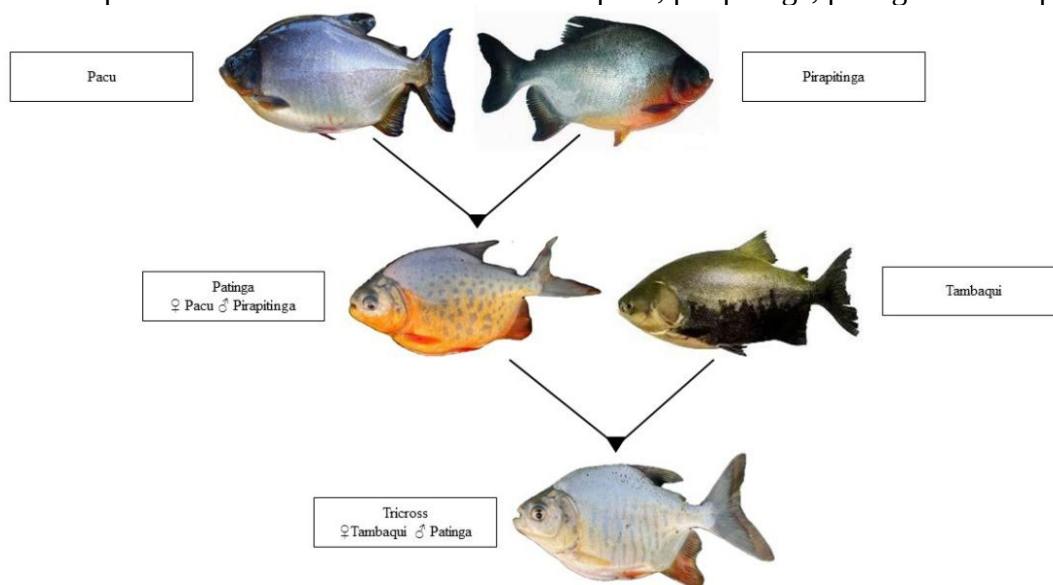
A tambatinga é um híbrido resultado do cruzamento entre a fêmea de tambaqui (*Colossoma macropomum*) com o macho de pirapitinga (*Piaractus brachypomus*) (GUIMARÃES E MARTINS, 2015), resulta em um peixe robusto, conhecido pela qualidade da carne, sua resistência a doenças e pela sua facilidade em adaptação em diferentes ambientes (MESA-GRANDA E BOTERO-AGUIRRE, 2007). O primeiro registro de uso deste híbrido foi por Darmont e Salaya em 1984 na Venezuela (KUBITZA, 2004). Os híbridos são mais precoces e rústicos que as espécies parentais, apresentam também uma melhor adaptação ao cultivo sendo uma característica importante e desejável na piscicultura (SILVA et al., 2000), bem como o rápido crescimento e ganho de peso, maior resistência ao estresse e a doenças parasitárias (DAIRIKI et al., 2010). Em 2006, o Brasil produziu 13.810,5 toneladas de pescado híbridos representados pela tambatinga e o tambacu (IBAMA, 2008). Pode-se observar o esquema de cruzamento das espécies utilizadas no experimento, conforme apresentado nas (figuras 1 e 2).

Figura 1 - Esquema de acasalamento dialético entre pacu, tambaqui e pirapitinga.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Figura 2 - Esquema de acasalamento dialético entre pacu, pirapitinga, patinga e tambaqui.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no sítio Recanto KS, localizada a 47 km da cidade de Cáceres no Mato Grosso, no assentamento Paiol. As mensurações foram realizadas no dia 21 de setembro, utilizando 120 animais, sendo eles 60 híbridos de tambatinga e 60 híbridos de tricross. Na realização do experimento foram utilizados 4 tanques, identificados pelas numerações 06, 08, 16 e 18. Os tanques constam a seguintes metragens, 06 possui 605 m²; 08 558 m²; 16 540 m² e o tanque 18 570 m², em cada tanque foram pesados 30 peixes. Sendo que no

tanque 06 e 16 continha o híbrido tambatinga e no tanque 08 e 18 o híbrido tricross, vale ressaltar que todos os tanques continham mais peixes além dos coletados para a análise, mas todos possuíam a mesma taxa de estocagem 400g por m²(final). Nos pós larvas foram alimentados com ração extrusada moída com 55% de proteína bruta (figura 3), e na fase de alevinagem foi fornecido uma alimentação com ração extrusada para juvenil com diâmetro entre 2-3 mm para peixes onívoros com 36 % de proteína bruta (figura 4).

Figura 3 - Composição centesimal da dieta fornecida para pós larvas.

Umidade (máx) g/kg	13
Proteína Bruta (%)	55
Extrato Etéreo (mín) g/kg	90
Fibra Bruta (máx) g/kg	40
Matéria Mineral (máx) g/kg	200
Cálcio (mín) g/kg	25
Cálcio (máx) g/kg	40
Fósforo (mín) mg/kg	20.000
Vitamina C (mín)mg/kg	720

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Figura 4 – Composição centesimal da dieta fornecida para alevinos.

Umidade	10%
Proteína Bruta (mín)	36%
Extrato Etéreo (mín)	6,50%
Fibras (máx)	6%
Matéria Mineral (máx)	14%
Cálcio (mín)	2%
Fósforo (mín)	0,60%
Vitamina C (mín)	400 mg/kg
Vitamina E (mín)	125 UI/kg

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A dieta era fornecida duas vezes ao dia em torno das 08:00 e das 15:00, sendo todos tratados com a mesma ração e com a mesma quantidade. Os híbridos utilizados para o

experimento são resultado do cruzamento de uma mesma fêmea de tambaqui, porém de machos diferentes (um de pirapitinga e outro de patinga), os processos de reprodução e soltura dos 120 peixes foram realizados nos mesmos dias, sendo a desova realizada dia 27 de março de 2024 e a soltura das pós larvas realizada no dia 01 de maio de 2024, tendo um intervalo de 35 dias de uma fase a outra, os alevinos foram pesados e medidos com um total de 178 dias tendo um intervalos de 143 da fase das pós lavas até o dia da avaliação.

Para realização da biometria foi utilizada uma rede de pesca com malha de 2,5 cm, um quadro de cano flutuante, servido este, de suporte para a captura dos peixes, um balde de 20 litros com furos onde eram transferidos os peixes da rede, um cano com fita métrica conforme a (figura 5) utilizado para a medição dos peixes e uma balança eletrônica de escala de 1 grama conforme a (figura 6) que foi utilizada para a pesagem.

Figura 5 – Cano com fita métrica.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Figura 6 – Balança eletrônica.



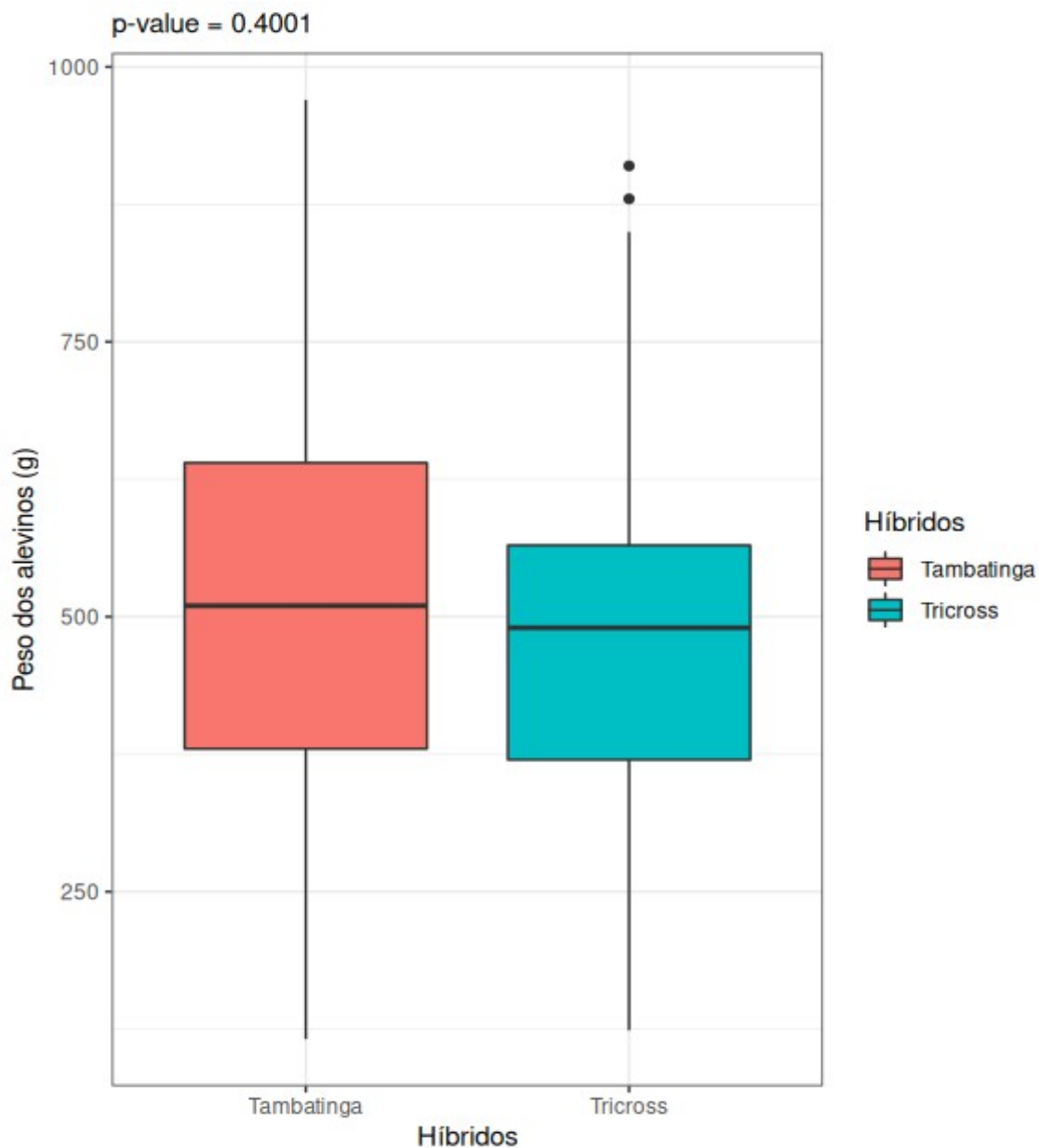
Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Os dados de comprimento não apresentaram distribuição normal pelo teste de Shapiro-Wilk, e apresentaram homogeneidade de variâncias pelo teste de Levene, por este motivo, para verificar se houve diferenças no tamanho dos diferentes híbridos, utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis. Por outro lado, os dados de peso apresentaram distribuição normal pelo teste de Shapiro-Wilk, bem como homogeneidade de variâncias pelo teste de Bartlett, em função disso, para verificar se houve diferenças significativas no peso dos alevinos, empregou-se o teste t de Student. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o software R, versão 4.4.1. Para a geração dos gráficos foi utilizado o pacote ggplot2, e os pacotes car e carData para o teste de Levene.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao aplicar o teste t de Student para verificar se houve diferença no peso dos diferentes híbridos (tambatinga e tricolor), verificou-se que não houve diferença estatística significativa ($p \leq 0.05$), conforme a (figura 7).

Figura 7 - Diferença estatística de peso (g) entre os híbridos tambatinga e tricolor.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Segundo Fernandes (2018), avaliando os aspectos produtivos do pacu e do seu híbrido tambacu cultivados em sistema de viveiros escavados chegou ao resultado de que o híbrido tambacu apresentou desempenho superior em relação a espécie pura pacu. Este fato pode ser atribuído a heterose positiva para as características de peso final e ganho de peso médio diário, e que entre os peixes avaliados o pacu apresentou maior potencial para a industrialização, uma vez que os peixes pertencentes a este grupo apresentaram um maior rendimento de filé com costela do que os peixes pertencentes ao grupo tambacu. Esta característica parece estar

associada ao efeito de heterose negativa, já que o híbrido apresentou média inferior à sua espécie parental.

De acordo Senhorini et al. (1988), ao avaliarem alevinos de pacu e tambaqui e seus respectivos híbridos em sistema de viveiros escavados, concluíram que tanto o híbrido tambacu como o paqui, mostraram potencial de crescimento maior do que suas espécies parentais, sendo que o híbrido tambacu também apresentou heterose positiva para a característica de sobrevivência. Os autores Reis Neto et al. (2012), avaliando em seu estudo o desempenho das espécies pacu e tambaqui e seus híbridos observaram que os híbridos apresentaram médias de peso final superiores a de suas espécies parentais, resultando em heterose positiva para esta característica e sugeriram que para algumas características, como o peso final, o desempenho do híbrido tambacu pode estar relacionado à performance da fêmea usada no cruzamento. Assim, a fêmea do tambaqui quando utilizada no cruzamento com o macho do pacu, proporciona maior peso de abate.

De acordo com Silva (2022), avaliando o desempenho produtivo, rendimento corporal e viabilidade econômica da produção do tambaqui e híbridos tambatinga e tambacu, em tanques-rede, durante três fases de criação observou que na Fase I, observou que não houve diferença significativa para o desempenho produtivo entre os grupos genéticos, exceto no fator de condição e altura do corpo, que foram maiores ($p < 0,05$) na tambatinga, e taxa de crescimento específico bem como largura do corpo que foram maiores ($p < 0,05$) no tambaqui e tambatinga. Na fase II, o peso final foi maior que características de desempenho produtivo ($p < 0,05$) nos grupos tambaqui e tambatinga ($p < 0,05$). Na fase III, foi observado maior ($p < 0,05$) peso final para o tambaqui em relação ao tambacu, enquanto o peso final da tambatinga não diferiu destes grupos genéticos.

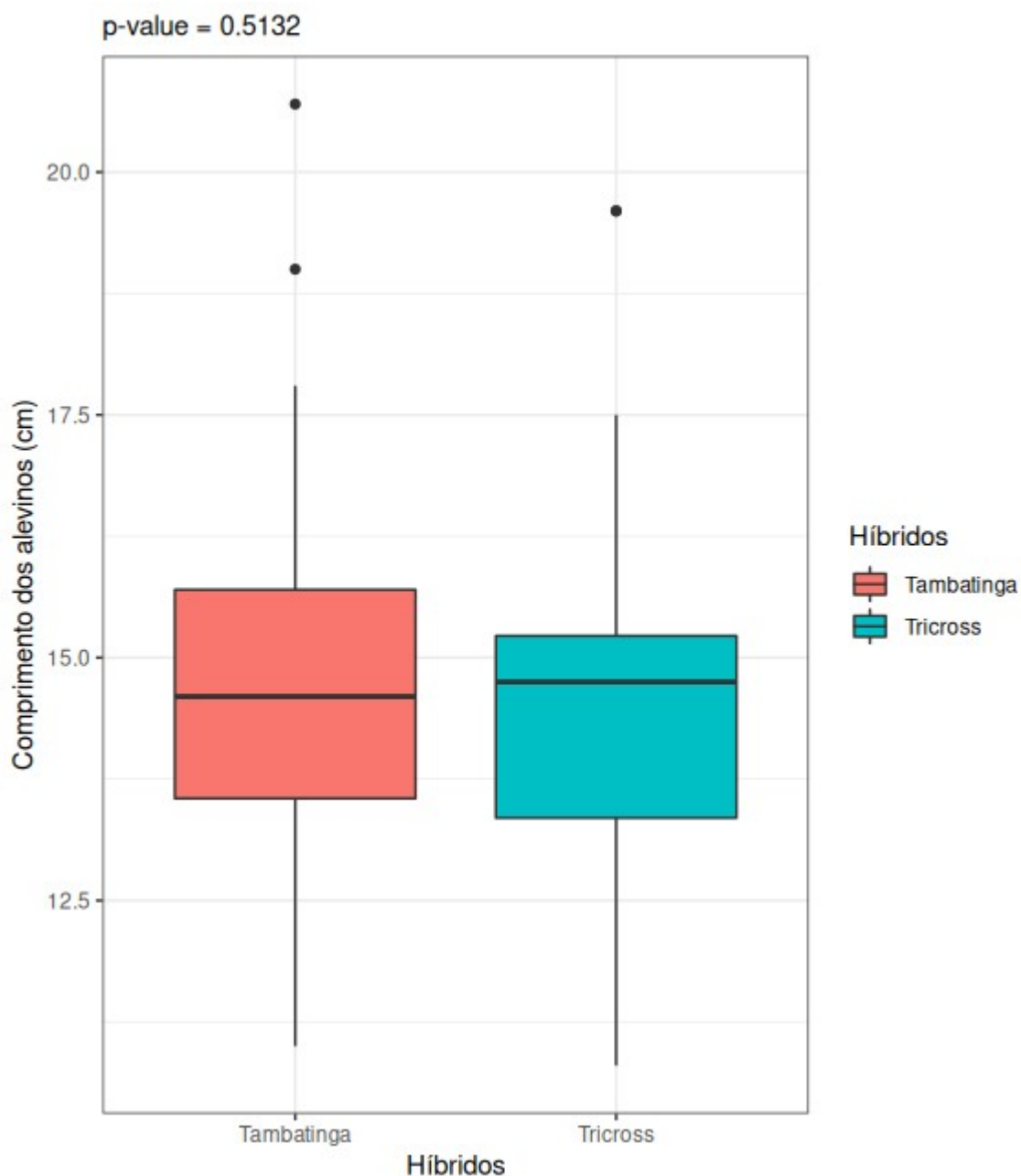
Entre os grupos genéticos avaliados, o que demonstrou melhores indicadores econômicos foi o tambaqui, que resultou na diminuição do custo operacional total médio de produção em 47,5% e 33,2%. Concluiu-se que na fase II de produção o grupo tambaqui apresentou resultados mais significativos para características morfométricas, quando comparado ao grupo tambatinga, e para desempenho produtivo em relação ao grupo tambacu; enquanto na Fase III, o tambaqui demonstrou maior ganho de biomassa em comparação com a tambatinga, e melhor desempenho produtivo e características morfométricas quando relacionado ao grupo de tambacu, além de ter apresentado rendimento corporal semelhante aos demais grupos genéticos e indicadores econômicos mais atrativos, com menor custo operacional total médio de produção.

Conforme Paula (2009), ao fazer o comparo do desempenho produtivo, rendimentos corporais, composição bromatológica do filé e a avaliação econômica do tambaqui, da pirapitinga e do híbrido tambatinga durante a fase de engorda, mantidos em viveiros fertilizados, relatou que o tambaqui e a pirapitinga apresentaram maior ($p < 0,05$) consumo de ração em relação ao híbrido. A conversão alimentar aparente do tambatinga foi estatisticamente menor que da pirapitinga, porém ambas as médias foram semelhantes ($p > 0,05$) ao tambaqui. A taxa de crescimento específica do tambaqui foi maior ($p < 0,05$) que da pirapitinga e do híbrido. O custo de produção foi maior na pirapitinga seguida do tambaqui e do híbrido, no entanto, a receita líquida parcial foi superior no tambaqui seguido da pirapitinga e do tambatinga, e que diante das condições propostas, o tambaqui apresentou o melhor desempenho produtivo, elevado rendimento de peixe eviscerado e maior lucratividade e a pirapitinga apresentou o maior rendimento de filé, sugerindo maior agregação de valor com o processamento.

Em comparação com os estudos apresentados é possível verificar que não foi constatada diferença significativa no ganho de peso entre a tambatinga e o tricross pois esses peixes híbridos cultivados nessas condições do presente experimento apresentam o mesmo desenvolvimento ponderal. Segundo Paula (2009), aponta em seu estudo que o tambaqui apresentou conversão similar tanto em relação ao híbrido quanto a pirapitinga e justificou que esta espécie quando criado em viveiros com baixa renovação de água possui melhor conversão alimentar (1,35) do que em sistema com alta renovação (1,80) e que para tambaquis criados em viveiros de argila e barragens observaram conversão de 1,5 ao final de 12 meses. Outra observação relatada pela autora é que a pirapitinga foi a espécie que apresentou pior conversão alimentar aparente (1,49). De acordo com Palacios et al. (2006), após 60 dias de cultivo de pirapitinga alimentadas com ração formulada com Camu-Camu (*Myrciaria Dúbia*) planta nativa peruana, observaram menor conversão alimentar aparente (1,41). Mesmo assim, os dados da presente pesquisa foram superiores em relação aos dados apresentados por Granado (2000), avaliando o efeito da densidade em pirapitingas criadas em tanques-rede, 1,9 a 3,0 para 14 e 28 peixes/m³, respectivamente.

Ao aplica o teste de Kruskal-Wallis para verificar se houve diferença no comprimento dos diferentes híbridos (tambatinga e tricross), verificou-se que não houve diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$), conforme a (figura 8).

Figura 8 - Diferença estatística de comprimento (cm) entre os híbridos tambatinga e tricross.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Segundo Paula (2009), observou que em sua pesquisa que as médias da taxas de crescimento específico do tambaqui, da pirapitinga e do híbrido tambatinga foram de 1,49%/dia, 1,31%/dia e 1,26%/dia, respectivamente, sendo que os valores da pirapitinga e do híbrido não diferiram entre si ($p > 0,05$), no entanto, foram inferiores ($p < 0,05$) em relação ao

tambaqui. O tambaqui apresentou a melhor taxa de crescimento específico em relação às outras espécies. Constatamos que foi apresentado uma pequena diferença nos valores de média de peso e comprimento entre os híbridos avaliados (figura 9).

Figura 9 – Tabela das médias de peso e comprimento.

Híbridos	Peso (g)	CV (%)	Comprimento (cm)	CV (%)
tricross	475,16	37,2	14,37	13,10
tambatinga	514,38	34,41	14,67	12,34

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

O peso médio das espécies avaliadas encontra-se dentro da média atingida pelo autor Silva (2022), que avaliou o desempenho produtivo, rendimento corporal e viabilidade econômica da produção do tambaqui e híbridos tambatinga e tambacu, em tanques-rede, durante três fases de criação e observou que o peso final foi maior ($p < 0,05$) nos grupos tambaqui (943,6 g) e tambatinga (686,8 g) em relação ao tambacu (276,4 g), ocorrendo o mesmo para demais características de desempenho produtivo, sendo maiores ($p < 0,05$) no tambaqui e tambatinga validando que o tambaqui demonstrou maior ganho de biomassa em comparação com a tambatinga, e melhor desempenho produtivo e características morfométricas quando relacionado ao grupo de tambacu, além de ter apresentado rendimento corporal semelhante aos demais grupos genéticos e indicadores econômicos mais atrativos, com menor custo operacional total médio de produção.

De acordo com Paula (2009), que relatou 2068,30 para tambatinga, 344,04 para tambaqui e 316,86 para pirapitinga mas que foram considerados abaixo da média encontrada na literatura pois autores como Izel & Melo et al. (2004), avaliando tambaqui em tanques escavados durante oito meses com temperatura média de 28,9°C, observaram peso médio de 1,8 kg. Os autores Silva-Acuña & Guevara (2002), observaram que o peso médio do híbrido tambatinga foi menor do que o observado por que obtiveram valor de 1.246,8 g, submetidas à temperatura de 26,4°C durante 105 dias e sob densidade de 0,5 peixe/m².

5 CONCLUSÃO

Verificou-se que não há diferença estatística no peso e comprimento dos híbridos tambatinga e tricross, criados em tanques escavados de baixa renovação.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO-LIMA, C. A. R. M.; GOMES, L. C. tambaqui (*Colossoma macropomum*). In. BALDISSEROTTO, B. GOMES, L. C. (ed) **Espécie nativas para piscicultura no Brasil**. 1ª ed. Santa Maria. Ed. da UFSM. p. 468, 2005.
- ARAÚJO-LIMA, C. A.; GOULDING, M. Os frutos do tambaqui: **ecologia, conservação e cultivo na Amazônia**. Tefé, AM: Sociedade Civil Mamirauá: Brasília: MCT-CNPq, 1998.
- ARIAS, J.A.; VÁSQUEZ-TORRES, W.; ORREGO, J. **Avances en la reproducción inducida de *Piaractus brachypomus*, cachama blanca**. Boletín Red Acuicultura, Bogotá, v. 3, n.1, p. 9-10, 1989.
- BALDISSEROTTO, B. Espécies nativas para piscicultura no Brasil: 3ª edição revista, atualizada e ampliada. [s.l.] **Fundação de Apoio a Tecnologia e Ciencia** - Editora UFSM, 2020.
- BARBOSA, J. M.; M. R. OLIVEIRA. 1988. **Estudo analítico do híbrido do pacu *Colossoma mitrei* (Berg, 1895) x tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818)**.
- BARÇANTE, B.; SOUSA, A. B. Características zootécnicas e potenciais do tambaqui (*Colossoma macropomum*) para a piscicultura brasileira. **PubVet**, v. 9, n. 7, p. 287-290, 2015.
- BARROS, A. F. de; LIMBERGER, D. R. L.; SILVA, A. C. C.; SANTO, P. R. J.; SANTOS, I. de S. Custo de implantação, planejamento zootécnico e econômico de pisciculturas de pequeno porte. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 27545-27564, 2020a.
- BARROS, F. A. L.; BRITO, M. A. da S. B.; SILVEIRA, D. S. da; BRABO, M. F.; CORDEIRO, C. A. M. Características morfológicas, rendimentos de cortes e composição centesimal do híbrido tambacu. **Revista Agrarian**, v. 12, n. 43, p. 89-96, 2019.
- BARROSO, D. DA C.; ALMEIDA-VAL, V. M. F.; VAL, A. L. Temperature and food availability alters the physiology and aerobic capacity of tambaqui (*Colossoma macropomum*). **Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology**, v. 245, p. 110704, 1 jul. 2020.
- BARTLEY, D. M.; RANA, K.; IMMINK, A. J. **The use of inter-specific hybrids in aquaculture and fisheries**. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, v. 10, n. 3, p. 325-337, 2000.
- BORGES, A. **Parâmetros de qualidade do Pacu (*Piractus mesopotamicus*), tambaqui (*Colossoma macropomum*) e do seu híbrido eviscerados e estocados em gelo**. Rio de Janeiro-Brasil, v. 221, 2013.
- BORGHETTI, N. R. B.; OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J. R. **Aqüicultura: uma visão geral sobre produção de organismos aquáticos no Brasil e no mundo**. Curitiba: Grupo Integrado de Aqüicultura e Estudos Ambientais, 2003. 128 p.
- BRASIL. Anuário Brasileiro da Pesca e Aquicultura (ABPA). 2014. **Futuro próspero: Quantidade de água disponível, clima e geografia favoráveis à aquicultura, além de uma grande biodiversidade e fronteiras de pesca extrativa ainda não exploradas podem tornar o**

Brasil um dos grandes produtores do setor. **Associação Cultural e Educacional Brasil - ACEB**. 1ª ed.

BRITSKI, H. A. Sobre o gênero *Colossoma* (Pisces, Characidae). **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 29, p. 810, 1977.

CANONICO, G. C.; ARTHINGTON, A.; MCCRARY, J. K.; THIEME, M. L. The effects of introduced tilapias on native biodiversity. **Aquatic Conservation: Marine Freshwater Ecosystem**, v. 15, N 5, p. 463-483, 2005.

CARDOSO, M. M. L. **História da vida de tilápias e influência para pesca e estado trófico em lagos e reservatórios tropicais**. 2016. 161 f. Tese (Doutorado em Ecologia), Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2016.

CÔRREA, R. de O.; SOUSA, A. R. B. de; MARTINS JUNIOR, H. **Criação de Tambaquis**. Brasília: Embrapa Amazônia Ocidental, 2018.

COSTA, A. C.; BOTELHO, H. A.; GOMES, R. C. da S.; CAMPOS, S. A. de S.; REIS NETO, R. V.; BALESTRE, M.; PRADO, F. D. do; HASHIMOTO, D. T.; MARTINS, D. G.; PORTO FORESTI, F.; LIMA, M.; FREITAS, R. T. F. de. General and specific combining ability in Serrasalminidae. **Aquaculture Research**, v. 50, p. 717-724, 2019.

DAIRIKI, J. K.; SILVA, T. B. A. Revisão de literatura: exigência nutricionais do tambaqui complilação de trabalhos, formulação de ração adequada e desafios futuros. Manaus: **Embrapa 37 Amazônia Ocidental**. p 44, 2011.

DAIRIKI, J. K.; BALDESSIN JUNIOR, I.; PENA, S. V.; CYRINO, J. E. P. **Manual técnico de extensão (2) Pacu e tambacu**. Setor de piscicultura-LZT-ESALQ- USP, 2010.

EIGENMANN, C. H. The Serrasalminae and Mylinae. *Annals of the Carnegie Museum*, 1915 v 9, p 226-272.

FAO. The State of world fisheries and aquaculture 2020: **Sustainability in action**. 2021.

FERNANDES, Érica Machado. **Aspectos produtivos do pacu *Piaractus mesopotamicus* e do seu híbrido tambacu cultivados em sistema de viveiros escavados**. 2018. Dissertação (mestrado), Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura, aboticabal, 2018 v, 55 p. : il. ; 29 cm, 2018.

FERRAZ DE LIMA, J.A. **Atuações do CEPTA para a expansão do cultivo dos *Colossoma* e *Piaractus***. In: BERNARDINO, G.; LIMA, R. V. *Criação de Colossoma e Piaractus no Brasil*, 1999.

FORESTI, F. P, et al. **A hibridação interespecífica em peixes**. *Panorama da Aquicultura*, p. 28-33, 2011.

FRESNEDA, A.; LENIS, G.; AGUDELO, E. et al. **Espermiación inducida y crioconservación de semen de cachama blanca (*Piaractus brachypomus*)**. *Revista Colombiana Ciencias Pecuárias*. v. 17 p. 46-52, 2004.

GODOY, M. P. 1975. **Peixes do Brasil**: subordem Characoidei; bacia do rio Mogi Guaçu. Piracicaba, Editora Franciscana. 440p.

GOMES, L. C.; SIMÕES, L. N.; ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M.; BALDISSEROTTO, B. tambaqui (*colossoma macropomum*), **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. 2ª. Ed. Editora UFSM, Santa Maria. p. 175-204, 2010.

GOMES, L. DE C.; SIMÕES, L. N.; ARAUJO-LIMA, C. A. R. M. Tambaqui. In: BALDISSEROTTO, B. (Ed.). **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. 3. ed. Santa Maria: UFSM, 2020. p. 147-168.

GRANADO, A. Efecto de La densidad de cultivo sobre el crecimiento del morocoto, *Piaractus brachypomus*, CUVIER, 1818, (PISCES: CHARACIFORMES), confinado em jaulas flotantes. **Saber**, v.12, n.2, p.3-7, 2000.

GUIMARÃES IG, Martins GP (2015) Nutritional requirement of two Amazonian aquacultured fsh species, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1816) and *Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818): a mini review. **Journal Applied Ichthyology** 31:57–66.

HILSDORF, A.; WAGNER SILVA; ORFÃO, L. H. Aspectos gerais do melhoramento genético em 692 peixes no Brasil. Revista **Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 317–324, 2011.

HONDA, E.M.S. **Contribuição ao conhecimento de peixes do Amazonas**. II. Alimentação do tambaqui (*Colossoma macropomum*). *Acta Amazonica*, Manaus, v. 4, p. 47-53, 1974., J.A.; VÁSQUEZ-TORRES, W. Ampliación del conocimiento biológico de *Colossoma* sp. (Characidae) en ambientes naturales de la cuenca del rio Meta. **Villavicencio, Colombia**: Universidad de los Llanos-Colciencias, 1988. 120 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA: **Estatística da Pesca 2006 Brasil: grandes regiões e unidades de federação**. Brasília: IBAMA, 2008. 174p.

ISAAC, V. J.; RUFFINO, M. L. Population dynamics of tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, in the lower Amazon, Brazil. **Fisheries Management and Ecology**, v. 3, p. 315-333, 1996.

IZEL, A.C.U.; MELO, L.A.S. Criação de tambaqui (*Colossoma macropomum*) em tanques escavados no Estado do Amazonas. [on-line]. Manaus: **Embrapa Amazônia Ocidental**, 2004.

JOMORI, R.K.; CARNEIRO, D.J.; MALHEIROS, E.B.; PORTELLA, M.C. Growth and survival of pacu *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) juveniles reared in ponds or at different initial larviculture periods indoors. **Aquaculture**, v. 221(1-4), p. 277-287, 2003.

JORGE, P. H. **Sequenciamento do transcriptoma e caracterização de microssatélites na pirapitinga *Piaractus brachypomus* para análises de variabilidade genética**. Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas, Universidade Estadual Paulista. Botucatu, 2016.

KUBITZA, F. **Coletânea de informações aplicadas ao cultivo do tambaqui, do pacu e de outros peixes redondos**. 2004.

LIMA, M. C. C. **Desenvolvimento embrionário e larval de colossoma macropomum, piaractus brachypomus e do híbrido tambatinga**. Dissertação de Mestrado em Ciência Animal. Universidade Federal de Goiás, f. 60, 2014.

LOPERA-BARRETO, N. M. et al. Produção de organismo aquáticos: **uma visão geral no Brasil e no mundo**. Guaíaba: Agrolivros, 2011.

MARCOS, R.; CORRÊA FILHO, R. A. C.; ABREU, J. S. de; SERAPHIM, G. N.; SILVA, A. C. C.; FORNARI, D. C.; RIBEIRO, R. P.; FERREIRA, Y. A.; GAMA, K. F. S.; POVH, J. A. Weight and body yield of selectively bred tambaqui (*Colossoma macropomum*) farmed in 739 different environments. **Anais da Academia Brasileira de Ciencias**, v. 92, p. 1-9, 2020a.

MARCOS, R.; CORRÊA FILHO, R. A. C.; ABREU, J. S. de; SERAPHIM, G. N.; SILVA, A. C. C.; FORNARI, D. C.; RIBEIRO, R. P.; PIRES, L. B.; MARTINS, T. X.; POVH, J. A. Growth curve of selectively bred tambaqui (*Colossoma macropomum*) reared in different environments. **Journal of Agricultural Studies**, v. 8, n. 3, p. 585-600, 2020b.

MENDONÇA, P. P.; FERREIRA, R. A.; JUNIOR, V.; ANDRADE, D. R.; SANTOS, M. V. B.; FERREIRA, A. V. REZENDE, F. P. **Influência do fotoperíodo no desenvolvimento de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*)**. Archivos de zootecnia, v. 58, n. 223, 323-331, 2009.

MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil**, São Paulo: Universidade de São Paulo, v. 4, n. 3, 1980.

MENTON, D. J. Research considerations into the nutrition of *Colossoma* and *Piaractus* in relation to culture conditions. In: HERNANDEZ, R. Cultivo de *Colossoma*. Guadalupe: **Colombia**, 1989. p. 75-84.

Mesa-Granda MN, Botero-Aguirre MC (2007) La cachama blanca (*Piaractus brachypomus*), una especie potencial para el mejoramiento genético. **Rev Colomb Cienc Pec** 20:79–86.

MORAES, T. C. H. de; FERREIRA, C. M.; GAMA, K. F. da S.; HOSHIBA, M. A.; POVH, J. A.; ABREU, J. S. de. Routine exposure to biometric procedures in fish farming reveals differences in stress response in tambaqui and hybrid tambatinga. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 44, p. 1-10, 2017.

PAI, V.D.; M.D. PAI-SILVA; E.D. CARVALHO; C.Y. FUJIHARA; E.A. GREGÓRIO AND P.R. CURI. Morphological, histochemical and morphometric study of the myotomal muscle tissue of the pacu (*piaractus mesopotamicus holmberg 1887: serrasalminae, characidae, teleostei*). **Anat. Histol. Embryol.** 29, 283-289. 2000.

PALACIOS, M. E.; DABROWSKI, K.; ABIADO, M. A. G.; LEE, K. J. Effect of diets formulated with native Peruvian plants on growth and feeding efficiency of red pacu (*Paractus brachypomus*) juveniles. **Journal of the World Aquaculture Society**. V.37, n.3, p.246-255, 2006.

PAULA, Fernanda Gomes de. **Desempenho do tambaqui (*Colossoma macropomum*), de pira-pitinga (*Piaractus brachypomum*), e do híbrido tambatinga (*C. macropomum* x *P. brachypomum*) mantidos em viveiros fertilizados, na fase de engorda**. 2009. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária, 2009.

PEIXE BR. **Anuário Peixe Br da Piscicultura** 2023.

PETREIRE, J. R. M. **River fisheries in Brazil: a review**. Regulated Rivers: Research & Management, v. 4, n. 1, p. 1-16, 1989.

PORTO-FORESTI, F.; HASHIMOTO, D. T.; SENHORINI, J. A.; FORESTI, F. Híbridação em piscicultura: monitoramento e perspectivas. In: BALDISSEROTO, B.; GOMES, L. de C. (Ed.). **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. 2. ed. Santa Maria: Editora da UFSM, 2018. p. 579–596.

Reis Neto, R. V.; Serafini, M.; Freitas, R.; Allaman, I.; Mourad, N.; Lago, A. 2012. **Performance and carcass traits in the diallel crossing of pacu and tambaqui**. Revista Brasileira de Zootecnia 41:2390-2395.

Reis Neto, R.V., Hashimoto, D.T., Corrêa, C.F., Enke, D.B.S., Gervaz, W.R., Lattanzi, G.R., 2020. Performance of tambacu hybrid (σ *Piaractus mesopotamicus* x φ *Colossoma macropomum*) and its parental pacu (*Piaractus mesopotamicus*) evaluated in cages under different feeding programmes. **Aquac Rep.** 17, 1–7.

RIBEIRO, F. M. *et al.* Alimentação e nutrição de pirapitinga (*Piaractus brachypomus*) e tambaqui (*Colossoma macropomum*): Revisão. Food and nutrition pirapitinga (*Piaractus brachypomus*) and tambaqui (*Colossoma macropomum*): Review. **Pubvet**, v. 10, n. 12, p. 873–882, 2016.

RIBEIRO, F. M.; LIMA, M.; COSTA, P. A. T. da; PEREIRA, D. M.; CARVALHO, T. A.; SOUZA, T. V. de; BOTELHO, H. A.; SILVA, F. F. e; COSTA, A. C. Associations between morphometric variables and weight and yields carcass in Pirapitinga *Piaractus brachypomus*. **Aquaculture Research**, v. 50, p. 2004-2011, 2019.

RIBEIRO, F. M.; SANTOS, E. O. dos; ALMEIDA, E. M. de; FREITAS, P. V. D. X.; RIBEIRO, T. B.; CARVALHO, T. A. Alimentação e nutrição de pacu (*Piaractus mesopotamicus*): revisão de literatura. Revista Eletrônica **Nutritime**, v. 10, n. 1, p. 4936-4943, 2017.

RIBEIRO, R.P., 2001. Construção de tanques, in: MOREIRA, H.L.M., VARGAS, L., RIBEIRO, R.P., ZIMMERMANN, S. (Eds.), **Fundamentos da moderna Aquicultura**. Editora ULBRA, Canoas, pp. 45–52.

RODRIGUES, A. P. O. **Nutrição e alimentação do tambaqui (*colossoma macropomum*)**. Boletim do Instituto da Pesca, p. 135-145, 2014.

SANTOS, B. L. T.; ANDRADE, J. E.; SOUSA, R.G. C. Densidade de estocagem utilizada no desenvolvimento do tambaqui em fase de pré-engorda. **Scientia Amazonia**, v. 3, n. 3, p. 41-50, 2014.

SANTOS, G. M. dos; FERREIRA, E. J. G.; ZUANON, J. A. S. **Peixes comerciais de Manaus**. Manaus: INPA, 2. ed, 2009. 144 p.

SCHULTER, E. P.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Evolução da piscicultura no Brasil: Diagnóstico e desenvolvimento da cadeia produtiva de tilápia**. [s.l.] Texto para Discussão, 2017.

SEAFOOD BRASIL. 7º **Anuário Seafood Brasil**. 2021.

SENHORINI, J. A.; FIGUEIREDO, G. M.; FONTES, N. A. e CARLOSFELD, J. 1988. **Larvicultura e alevinagem do pacu, *Piaractus mesopotamicus* (HOLMBERG, 1887)**,

tambaqui, *Colossoma macropomum* (CUVIER, 1818) e seus híbridos. Boletim Técnico CEPTA n1, Pirassununga, 1988.

SILVA, A. C. C. et al. Production of tambaqui and of the tambatinga and tambacu hybrids: Performance, morphometric traits, and body yield. **Aquaculture**, v. 554, p. 738107, 30 maio 2022.

SILVA, AJ. **Aspectos de alimentação do pacu adulto, *Colossoma mitrei*** (Berg, 1985) (Pises, Charada, no pantanal de Mato Grosso 1985.92 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SILVA, Ana Carla Carvalho. **DESEMPENHO PRODUTIVO, RENDIMENTO CORPORAL E VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DO TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*) E HÍBRIDOS TAMBATINGA (*Colossoma macropomum* x *Piaractus brachypomus*) E TAMBACU (*Colossoma macropomum* x *Piaractus mesopotamicus*)**. 2022. Tese apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito à obtenção do título de Doutora em Ciência Animal. Campo Grande, MS, 2022.

SILVA, G. F. da; SHIOTSUKI, L.; TEIXEIRA, R. de A.; DIAS, L. T.; VILLELA, L. C. V.; FREITAS, L. E. L. de; KIRSCHNIK, L. N. G.; VARELA, E. S. Programas de melhoramento genético na piscicultura. Palmas TO: **Embrapa Pesca e Aquicultura**, 2018. 58 p. (Documentos, 37).

SILVA, P. C.; PÁDUA, D. M. C.; FRANÇA, A. F. D.; PÁDUA, J. T.; SOUZA, V. L. Milheto (*Pennisetum mamei*) como substituto do milho (*Zeamays*) em rações para alevinos de tambacu (híbrido *Colossoma macropomum* fêmea X *Piaractus mesopotamicus* macho). **Ars. Veterinária**, v. 16, n. 2, p.146-153, 2000.

SILVA-ACUÑA, A.; GUEVARA, M. Evaluación de las dietas comerciales sobre el crecimiento del híbrido de *Colossoma macropomum* x *Piaractus brachypomus*. **Zootecnia Tropical**, Maracay, v.20, n.4, 2002.

TORRES, W. V. **Exigências de proteína, gordura e carboidratos em dietas para crescimento de juvenis de pirapitinga, *Piaractus brachypomus***. 2001. 74 p. Tese (Doutorado em Biologia Tropical e Recursos Naturais) - Universidade do Amazonas, Manaus, 2001.

URBINATI, E. C.; TAKAHASHI, L. S. Pacu (*Piaractus mesopotamicus*). In: BALDISSEROTTO, 907 B. (Ed.). **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. 3o ed. Santa Maria: Editora da UFMS, 2020. p. 169-200.

URBINATI, E.C.; GONÇALVES, F.D. Pacu (*Piaractus mesopotamicus*). In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L.C. (Ed.). **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2005. p.225-256.

URBINATI, E.C.; GONCALVES, F.D.; TAKAHASHI, L.S. Pacu: *Piaractus mesopotamicus*. In: Baldisseroto, B, Gomes, L.C. (Org.). 2010. Espécies Nativas para piscicultura no Brasil. 2. edição **Revista e ampliada**. Santa Maria: Editora UFSM, cap. 8, p. 1-606, 2010.

VAL, A.L.; ALMEIDA-VAL, V.M.F. Fishes of the Amazon and Their Environment: Zoophysiology. Berlin: Springer; 1995. p.28-69.

Vaz, M.M.; Barbosa, N.D.C. e Torquato, V.C. 2000. **Guia Ilustrado de peixes da bacia do Rio Grande**. Ed. Cemig/Cetec. Belo Horizonte. 144 pp.

VIEIRA, J. L. M. Níveis de proteína bruta no desempenho de juvenis de tambaqui criados em tanques- rede durante a fase de recria. Revista Eletrônica **Nutritime**, v. 14, n. 2, p. 5038-5045, 2017.

YOSHIOKA, E. T. O. Cuidados essenciais no manejo alimentar de peixes redondos cultivados no Estado do Amapá. **Embrapa**, v.1, p. 1-6. 2004.

ZANUI, S.; CARRILLO, M. La reproducción de los teleosteos y su aplicación en acuicultura. In: MONTEROS, J. E. de los; LABARTA, U. **Reproduccion en Acuicultura**. 1º ed. Madri: Imprime Industrias Gráficas España, S. L., 1987, p. 1-102. 11.