

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

2 FOME ZERO
E AGRICULTURA
SUSTENTÁVEL



COMUNICADO
TÉCNICO

271

Dourados, MS
Outubro, 2023



Masculinização ou reversão sexual de tilápias

Ajustes nos protocolos

Tarcila Souza de Castro Silva
Erika do Carmo Ota
Luis Antonio Kioshi Aoki Inoue

Masculinização ou reversão sexual de tilápias: ajustes nos protocolos¹

¹ Tarcila Souza de Castro Silva, Zootecnista, doutora em Ciências, pesquisadora da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. Erika do Carmo Ota, Bióloga, doutora em Ciências Ambientais, bolsista DTI/BRS-Aqua, Dourados, MS. Luis Antonio Kioshi Aoki Inoue, Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Evolução, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

A tilápia é a principal espécie da aquicultura brasileira. Sua produção comercial deve ser a partir de alevinos machos ou masculinizados, pelo fato de as fêmeas serem precoces e gastarem boa parte das suas energias para a reprodução, o que pode resultar em baixa produtividade e superpopulações de peixes, de tamanhos desuniformes, nas unidades de cultivo. A masculinização, por meio de hormônio masculino na ração, é o método mais difundido na tilapicultura, porém existe a possibilidade de melhorias no que se refere à sanidade animal, aos custos e à qualidade ambiental.

O protocolo mais difundido de masculinização é por meio do fornecimento de ração com 17 alfa metil testosterona (MT) por um período de 28 a 30 dias, quando ocorre a definição do sexo fenotípico da espécie. Para tal, o hormônio é primeiramente diluído em álcool e incorporado à ração, misturando-se manualmente (utilizando-se luvas) ou em equipamentos próprios para mistura como betoneiras e misturadores (0,5 L de álcool para 1 kg de ração). Após, as rações são expostas ao ar para evaporação do álcool. A quantidade de hormônio a ser incorporado na ração

varia de acordo com os fabricantes, regiões e condições ambientais, como temperatura da água, etc. Em geral, é recomendada na literatura a concentração de 60 mg/kg de ração (Popma; Masser, 1999).

O álcool, uma vez incorporado na ração e depois evaporado nas condições de campo, pode deixar resíduo que pode causar lesões hepáticas, prejudicando a saúde e diminuindo a sobrevivência dos alevinos. Sendo assim, surgem outras dúvidas como:

- a) É possível utilizar outro veículo ao invés de álcool? No caso, óleo?
- b) Qual o melhor veículo – óleo ou álcool?
- c) As quantidades de hormônio indicadas pelos fabricantes para incorporação nas rações podem ser menores que o valor recomendado?
- d) Existe influência do veículo na concentração ideal para masculinização?
- e) Quando utilizar álcool ou óleo?
- f) Qual o protocolo adequado para as linhagens atuais – quantos dias são necessários para a melhor taxa de machos.

Para responder às perguntas, foram realizados alguns experimentos. No primeiro, foi analisada a incorporação da MT nas concentrações 30 mg/kg e 60 mg/kg, utilizando o álcool ou óleo (Figura 1). Além disso, foi analisada a ração sem MT como controle experimental.

O hormônio MT foi pesado para as concentrações testes (60 mg/kg ou 30 mg/kg) nas rações experimentais e diluído em óleo (16 mL de óleo/kg de ração) ou álcool (0,44 L de álcool/kg de ração). Procedeu-se a mistura do hormônio diluído na ração em pó até desfazer os grumos. A ração com álcool como diluente do hormônio foi distribuída em bandejas metálicas forradas com papel pardo, formando uma fina camada de ração para secagem eficiente. As bandejas foram deixadas em estufa com circulação forçada de ar a 50 °C por 24 horas. As rações foram mantidas em ambiente refrigerado e ao abrigo da luz durante o período (noturno) de jejum dos peixes.

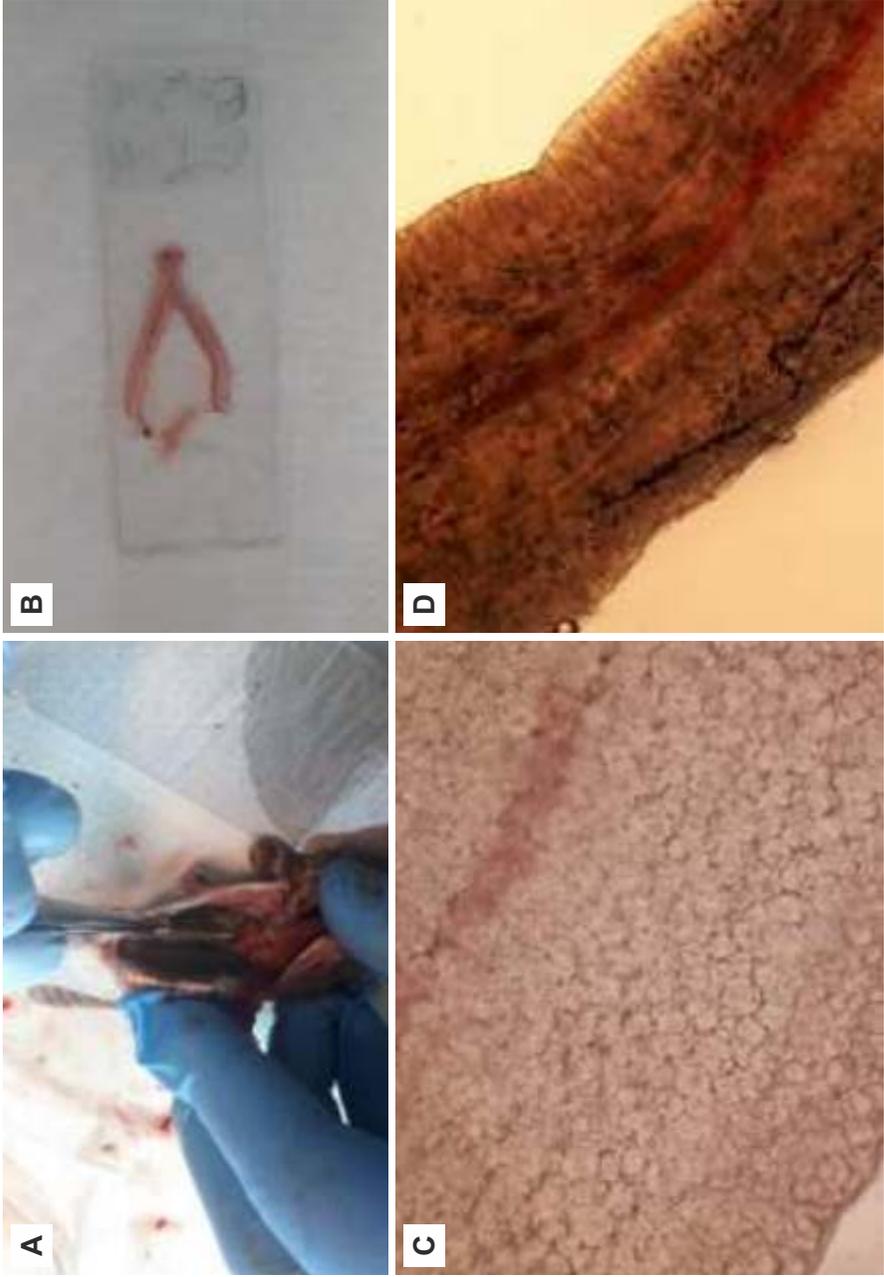
Os peixes foram alimentados com as rações testes pelo período de 30 dias (taxa e frequência de alimentação de 15% do peso vivo e oito vezes ao dia, respectivamente). Após esse período, os peixes receberam ração sem tratamento até atingirem cerca de 10 g. Uma amostra desses peixes foi sacrificada e o aparelho reprodutor (gônadas) foi observado no microscópio para a verificação do sexo do animal (Figura 2).

Como resultado, quando os peixes foram alimentados sem o hormônio (controle experimental), a taxa de machos foi de 51,5%, como esperado. Não houve diferença entre os outros tratamentos com hormônio, a média foi de 97,73%. Isso significa que utilizar o óleo com 30 mg/kg ou 60 mg/kg de ração resulta na mesma quantidade de alevinos machos, quando é utilizado o álcool nas duas concentrações testadas. Portanto, pensando em facilidade na incorporação do hormônio MT (tempo e menos exposição das pessoas manipuladoras), recomenda-se utilizar o óleo como veículo. No método convencional gasta-se, no mínimo, 12 horas para essa incorporação e secagem. Além disso, podem ocorrer variações nas condições de campo, variando-se as quantidades de ração confeccionadas. Estima-se que em todo o processo com óleo para 25 kg sejam necessárias, no máximo, 2 horas. Neste processo, para a confecção de um saco de ração de 25 kg, faz-se primeiramente a mistura da MT com óleo; essa mistura é, então, incorporada em cerca de 8 kg de ração, ficando bem úmida. Para a distribuição ser bem feita, essa ração é peneirada no restante da ração do saco. A partir daí, a ração é misturada por cerca de 5 minutos em betoneira. Depois já pode ser armazenada e fornecida aos peixes (Figura 3).

Fotos: Erika do Carmo Ota



Figura 1. Instalação do experimento (A, B), manejo das larvas (C, D) e biometria dos peixes para ajuste da alimentação (E, F).



Fotos: Erika do Carmo Ota

Figura 2. Determinação do sexo da tilápia após a anestesia do peixe, seguida do sacrifício e dissecação, em laboratório. As gónadas (aparelho reprodutor) foram retiradas (A) e colocadas em lâminas (B) para verificar por meio de microscopia se era fêmea (C) ou macho (D).



Figura 3. Preparo da ração com α -metiltestosterona (MT) utilizando óleo com veículo, no campo. Separação dos materiais e insumos (A); diluição em óleo da MT (B); incorporação da mistura em 8 kg de ração para peixes (C) e mistura em betoneira da ração com MT incorporada manualmente junto à ração restante do saco, totalizando 25 kg (D).

Além disso, pensando em diminuição de custos e resíduos, o ideal é utilizar a concentração de 30 mg/kg de ração. Assim, em geral, o princípio ativo puro foi eficiente e, ao utilizar a menor concentração de MT diluída em óleo, é possível diminuir em 50% a concentração do hormônio, diminuir em 70% a quantidade de veículo de incorporação do hormônio e reduzir o tempo de incorporação do veículo em 75%.

O próximo passo foi verificar qual a duração ideal de fornecimento de ração com MT. Para isso, utilizou-se a concentração de 30 mg de MT por kg de ração, considerando o óleo como veículo de incorporação. Foi fornecida ração aos peixes sem MT para um grupo, e para os outros quatro grupos foi administrada ração com MT por 8, 16, 24 e 32 dias. Realizaram-se um experimento no laboratório e a validação em campo, com as respectivas temperaturas médias 27,8 °C e 26,5 °C.

Em condições laboratoriais, as taxas de machos foram 89%, 97%, 98,5% e 99,8% nos tempos de 8, 16, 24 e 32 dias, respectivamente. Já no campo, as taxas foram de 71%, 92%, 97% e 98%, nos tempos de 8, 16, 24 e 32 dias, respectivamente (Figura 4). Verificou-se um grande salto na taxa de masculinização aos 16 dias de administração do hormônio, em ambos os casos. A temperatura um pouco inferior obtida no campo, fato que não é controlado, pode gerar diferença na taxa

de masculinização pela diminuição esperada da alimentação.

De qualquer forma, com temperaturas médias de 26,5 °C recomenda-se 32 dias de administração de 30 mg de MT diluída em óleo e aplicada para cada quilo de ração, para serem obtidas taxas de 98% de machos.



Foto: Tarcília Souza de Castro Silva

Figura 4. Masculinização da tilapia em diferentes tempos de administração do hormônio 17- α -methyltestosterona (30 mg MT kg⁻¹ ração, diluída com óleo) em campo.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), à Secretaria de Aquicultura e Pesca do Ministério da Agricultura e Pecuária (SAP-Mapa) e à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), pelo apoio financeiro. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela parceria no projeto “BRS Aqua – Ações estruturantes e inovação para fortalecimento das cadeias produtivas da Aquicultura no Brasil”. Agradecem, também, à Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (Fundect); à Aquaforte Alevinos, à GR Aquicultura, aos estagiários envolvidos e aos colegas Débora Bastos de Oliveira, Klerisson de Souza Duro e Edson da Silva.

Referências

POPMA, T.; MASSER, M. **Tilapia life history and biology**. Stoneville: Southern Regional Aquaculture Center, 1999. 4 p. (SRAC. Publication, 283).

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Articulando os Programas de Governo com a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**: orientações para organizações políticas e a cidadania. Brasília, DF, 2018. 86 p. Disponível em: <<https://brasil.un.org/index.php/pt-br/97142-articulando-os-programas-de-governo-com-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel-e-os>>. Acesso em: 16 out. 2023.

A recomendação descrita nesta publicação é importante para o aperfeiçoamento no manejo de campo no processo de masculinização de alevinos de tilápia, atendendo inclusive, ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS)02: Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável, por meio do alcance da Meta 4: “até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos, por meio de políticas de pesquisa, de assistência técnica e extensão rural, entre outras, visando implementar práticas agrícolas resilientes que aumentem a produção e a produtividade e, ao mesmo tempo, ajudem a proteger, recuperar e conservar os serviços ecossistêmicos, fortalecendo a capacidade de adaptação às mudanças do clima, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, melhorando progressivamente a qualidade da terra, do solo, da água e do ar”. (Nações Unidas, 2018).

Embrapa Agropecuária Oeste

BR-163, Km 253,6
 Trecho Dourados-Caarapó
 79804-970 Dourados, MS
 Caixa Postal 449
 Fone: (67) 3416-9700
 www.embrapa.br/
 www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Publicação digital (2023): PDF



MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA E
 PECUÁRIA**

**Comitê Local de Publicações da Unidade****Presidente**

Rafael Zanoni Fontes

Secretário-executivo

Rômulo Penna Scorza Júnior

Secretário

Gustavo Henrique Pinto

Membros

*Adriana Marlene Moreno Pires, Alexandre
 Dinnys Roesse, Fernando Mendes Lamas,
 Guilherme Lafourcade Asmus, Marciana
 Retore, Maria Aparecida Viegas Martins e
 Sílvia Mara Belloni*

Supervisão editorial

Eliete do Nascimento Ferreira

Revisão de texto

Eliete do Nascimento Ferreira

Normalização bibliográfica

Sílvia Mara Belloni

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Eliete do Nascimento Ferreira

Foto da capa

Tarcila Souza de Castro Silva

CGPE 018028