



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO DELTA DO PARNAÍBA
CAMPUS MINISTRO REIS VELLOSO

RESOLUÇÃO CONSUNI N° 51/2023 DE 13 DE JULHO DE 2023

Aprova o Procedimento Operacional Padrão (POP) da Estação de Aquicultura da Universidade Federal do Delta do Parnaíba.

O REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO DELTA DO PARNAÍBA e PRESIDENTE DO CONSELHO UNIVERSITÁRIO - CONSUNI, no uso de suas atribuições, tendo em vista decisão do mesmo Conselho em reunião de 12 de julho de 2023, e considerando:

- O Processo nº 23855.004532/2023-55

RESOLVE:

Art. 1º Aprovar, na forma do parecer do relator, o Procedimento Operacional Padrão (POP) da Estação de Aquicultura, da Universidade Federal do Delta do Parnaíba, conforme processo acima mencionado.

Art. 2º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, conforme disposto no Parágrafo Único, do art. 4º, do Decreto nº 10.139, de 28 de novembro de 2019, justificando-se a urgência na excepcionalidade operacional da atividade administrativa e a necessidade de sua regulamentação.


João Paulo Sales Macedo
Reitor



UNIVERSIDADE FEDERAL DO DELTA DO PARNAÍBA – UFDPAr

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)

TÍTULO: PROPAGAÇÃO ARTIFICIAL DE PEIXES REOFÍLICOS

POP Nº	VERSÃO	SUBSTITUI POP Nº	UNIDADE	SUBUNIDADE	PÁGINA
ESTAQ 15.010	A	Não Aplicável (N.A.)	ESTAQ	Não Aplicável (N.A.)	1 de 10
ELABORADO POR: Alessandra Oliveira Vasconcelos Data: 05/01/2023			APROVADO POR: Josenildo de Souza e Silva Data: 23/02/2023		
TREINAMENTO: Até 13/08/2023		VIGENTE A PARTIR DE: 13/07/2023		VALIDADE: 07/2025	

A – OBJETIVO

Estabelecer procedimentos para a realização de indução hormonal para a propagação artificial de peixes reofílicos, visando produzir alevinos para serem cultivados na Estação de Aquicultura da Universidade Federal do Delta do Parnaíba (UFDPAr).

B – ALCANCE

- Estação de Aquicultura (ESTAQ);
- Coordenação do Curso de Engenharia de Pesca.

C – RESPONSABILIDADES

C.1. Coordenador da Estação de Aquicultura

a) Orientar e coordenar, quando necessário, a realização periódica da propagação artificial dos peixes cultivados na Estação de Aquicultura, conforme o estabelecido neste procedimento.

C.2. Técnico

- a) Preparar toda a logística para a realização da propagação artificial;
- b) Organizar o material necessário para a realização da atividade;
- c) Auxiliar na atividade de propagação artificial.

C.3. Estagiários e pessoal operacional

a) Auxiliar os técnicos no manuseio dos animais para a propagação artificial de peixes reofílicos.

D – DEFINIÇÕES E SIGLAS

D.1. DEFINIÇÕES

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)	UFDPAr	Pág.: 2 de 10
TÍTULO: PROPAGAÇÃO ARTIFICIAL DE PEIXES REOFÍLICOS		Nº: ESTAQ 15.010/A

a) Indução hormonal: é um estímulo exógeno que permite a maturação final das gônadas (desenvolvimento e liberação dos ovócitos nas fêmeas e espermatozoides pelos machos) em cativeiro;

a.1) O hormônio mais utilizado é o extrato bruto de hipófise de carpa (EBHC);

a.2) A hipófise de outros peixes e até mesmo de outros animais, como aves e bovinos, pode ser utilizada, ou mesmo hormônios artificiais como o hCG, o GnRH e o LH-RH;

b) Peixes Reofílicos: são peixes que vivem em ambiente com correnteza e necessitam migrar para poderem se reproduzir;

b.1) A migração consiste em percorrer grandes distâncias ao longo de rios, nadando contra a correnteza. Assim, durante o percurso, o ambiente e o estresse ambiental vão estimulando a maturação final das gônadas, criando condições para a liberação dos gametas. Caso não haja esse estímulo, não ocorre a desova e os mesmos são reabsorvidos;

b.2) O período em que ocorre a migração é chamado piracema, essencial para perpetuação da espécie em geral.

D.2. SIGLAS

a) ESTAQ: Estação de Aquicultura;

b) EPI's: Equipamentos de Proteção Individual;

c) UFDPAr: Universidade Federal do Delta do Parnaíba.

E – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

E.1. MATERIAIS

a) Água destilada;

b) Álcool;

c) Agulha de sutura;

d) Alicates de sutura;

e) Bacias;

f) Baldes;

g) Becker;

h) Cadinho;

i) Canetas para anotação;

j) Espátula;

k) Extrato de aroeira;

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)	UFDPAr	Pág.: 3 de 10
TÍTULO: PROPAGAÇÃO ARTIFICIAL DE PEIXES REOFÍLICOS		Nº: ESTAQ 15.010/A

- l) Extrato de casca de alho;
- m) Hipófise;
- n) Jaleco;
- o) Linha de sutura;
- p) Luvas;
- q) Mangueira de aquário;
- r) Óculos de proteção;
- s) Óleo de cravo;
- t) Papel toalha;
- u) Pena;
- v) Pilão graal;
- w) Prancheta e ficha de controle;
- x) Puçás;
- y) Redes de nylon;
- z) Sal;
- aa) Seringa para canulação;
- bb) Seringa de 5 e 10ml;
- cc) Soro fisiológico;
- dd) Tesoura;
- ee) Toalha de pano.

E.2. EQUIPAMENTOS

- a) Aeradores;
- b) Balança analítica;
- c) Balança digital;
- d) Câmera de vídeo;
- e) Ictiômetro;
- f) Oxigênio (soprador);
- g) Mesa de suporte;
- h) Paquímetros (manual ou digital);

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)	UFDPAr	Pág.: 4 de 10
TÍTULO: PROPAGAÇÃO ARTIFICIAL DE PEIXES REOFÍLICOS		Nº: ESTAQ 15.010/A

- i) Tanque de anestesia;
- j) Tanque de recepção;
- k) Tanque de repouso.

F – PROCEDIMENTOS

1. Informações Gerais

1.1. Além dos procedimentos previstos nesse POP, a propagação artificial de outros peixes como carpa, piau e curimatã se encontra descrita em protocolos da ESTAQ.

2. Procedimentos antes de iniciar a propagação artificial

2.1. Organizar e disponibilizar com prontidão, a equipe técnica (estagiários, técnico e pessoal operacional) para despesca, biometria, indução hormonal, larvicultura e manejo.

2.2. Elaborar/realizar o plano operacional do manejo animal, despesca, transporte, anestesia, biometria, indução hormonal, repouso animal e larvicultura, contendo as atividades, metas, responsáveis/grupo de apoio e prazos.

2.3. Estabelecer o jejum animal de, no mínimo, 12 horas, antes das atividades, para esvaziar ao máximo o trato gastrintestinal, melhorar a tolerância dos peixes ao manuseio e transporte, assim como, evitar o excesso de excreção animal na água do tanque de espera (coliformes e amônia) e ação bacteriana.

2.4. Verificar no dia anterior a disponibilidade de todos os materiais e/ou perfeito uso/funcionamento dos equipamentos necessários para facilitar a prática da atividade.

2.5. Realizar no dia anterior a limpeza, assepsia e a higienização dos tanques de recepção e repouso, dos equipamentos de despesca e de transporte dos peixes para realização da atividade.

2.5.1. Para realizar a assepsia, colocar 10ml de cloro líquido sem cheiro para cada litro de água. Em seguida, introduzir imersos os puçás, bacias, redes, peneiras e outros materiais utilizados, deixando durante 1 (uma) hora.

2.5.2. Acrescentar o neutralizador de cloro, descartar a água e deixar o material secar ao sol e ao ar livre de um dia para outro, certificando-se de que não há mais o odor do produto nos materiais antes de serem utilizados.

3. Reprodução artificial de peixes

3.1. Seleção de reprodutores: a reprodução ocorre logo após a última reprodução ou assim que os reprodutores atingem a maturidade (2 e 3 anos).

3.2. Realizar a despesca conforme o descrito no POP ESTAQ 15.007 – Despesca e repicagem de peixes.

3.3. Fazer a canulação.

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)	UFDPAr	Pág.: 5 de 10
TÍTULO: PROPAGAÇÃO ARTIFICIAL DE PEIXES REOFÍLICOS		Nº: ESTAQ 15.010/A

3.3.1. No caso das fêmeas, a canulação é realizada para a retirada de uma amostra de ovócitos com objetivo de analisar sua evolução.

3.3.2. Utilize uma mangueira transparente de diâmetro inferior ao orifício urogenital dos peixes e, realize a sucção sugando até uma margem de segurança marcada pela sua mão.

3.3.3. Nos machos pode-se realizar a canulação com auxílio de uma mangueira ou com a própria seringa sem agulha para retirada do sêmen.

3.4. Fazer a biometria do peixe conforme descrito no POP ESTAQ 15.006 – Aclimação de peixes – Biometria com o uso de anestésicos.

3.5. Obtendo as medidas de comprimento total e peso dos reprodutores, é possível realizar o cálculo do Fator de Condição Corporal (FC), método que garante maior acurácia na escolha dos reprodutores, calculado pela fórmula $FC=(PCT3) *100$.

3.6. Cálculo da quantidade de hormônio:

- Nº de hipófise = peso do peixe x dose por quilo/peso médio das hipófises.

3.6.1. Cálculo do volume de soro hipofisário a ser aplicado nas matrizes e reprodutores:

- Volume aplicado = peso do peixe x dose por quilo/concentração da solução.

3.7. Preparação do extrato de hipófise e doses hormonais

3.7.1. A hipófise liofilizada é pesada e macerada em um graal, adicionando-se uma gota de vaselina ou glicerol para melhorar a maceração até transformar as hipófises em uma espécie de soro hipofisário e depois coloca-se as doses na seringa.

Hormônios		
Sexo	Extrato de Hipófise	Ovopel
Fêmea	1ª dose 0,5 mg/Kg Peso Vivo	0,3 mg/Kg Peso Vivo
	2ª Dose 5,0 – 5,5 mg/Kg Peso Vivo	5,5 mg/Kg Peso Vivo – Dose única

3.7.2. No macho dose única, contendo de 10 a 50% da dose proferida na fêmea, dependendo do nível de espermeação do macho.

3.7.3. Intervalo de 12h, aplicar a segunda dosagem e sutura a fêmea.

3.7.4. Aplicar dosagem no macho.

3.7.5. Nos casos de pouco líquido espermático fazer primeira dosagem no macho também.

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)	UFDPAr	Pág.: 6 de 10
TÍTULO: PROPAGAÇÃO ARTIFICIAL DE PEIXES REOFÍLICOS		Nº: ESTAQ 15.010/A

3.8. Hora Grau: a hora-grau é o conceito que estabelece aproximadamente o tempo que os peixes levarão para desovar em função da temperatura do sistema em que estão alojados.

3.8.1. Quanto maior a temperatura, mais rápido o animal irá realizar a liberação dos gametas.

- EXEMPLO: tambaqui a média é de 240 horas.

3.8.2. Acompanhar e anotar a hora grau no Anexo I.

3.9. Hipofisição

3.9.1. Quantidade de extrato de hipófise a ser injetado com base no peso do animal:

3.9.1.1. Fêmea: 5,5 mg de extrato de hipófise/kg do peso vivo.

3.9.1.2. Macho: 2,5 mg de extrato de hipófise/kg de peixe vivo.

3.9.2. A hipofisição é realizada com o auxílio de uma seringa (5ml/10ml), aplicado abaixo de uma das nadadeiras peitorais ou da dorsal (intramuscular).

3.9.3. A solução hormonal é injetada sob a nadadeira peitoral do animal, intramuscular ou intraperitoneal.

3.9.4. A agulha é conduzida num ângulo de 45° da cabeça em direção à cauda, para evitar atingir órgãos, sobretudo o coração.

3.9.5. Realizar a assepsia do local antes e depois da aplicação com solução de 30% de água e 70% álcool a 70%.

3.9.6. A 1ª dosagem é aplicada apenas nas fêmeas para estimular a desova: ;0,5 mg de hipófise por quilo do peixe, diluídas na proporção 1 mg de hipófise para 1 ml de soro fisiológico.

3.9.6.1. Nos machos não é necessária à aplicação porque o processo de formação dos espermatozoides é mais rápido quando comparado à maturação dos óvulos nas fêmeas.

3.9.7. Aplicar a 2ª dosagem de 8 a 14 horas após aplicação da 1ª dose.

3.9.7.1. Observa-se o comportamento destas fêmeas pareando as paredes do tanque em movimentos circulares.

3.9.8. Aplica-se a 2º dose. O peixe desova entre 240 e 280 horas/grau, temperatura média. Tem casos de mais de 320 horas/grau; dia de 28,5 graus; dosagem de 5 mg de hipófise para 1 ml de soro fisiológico.

3.10. Após a 2ª dosagem fazer a suturação e a variação de peso e comprimento, conforme a tabela abaixo:

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)	UFDPAr	Pág.: 7 de 10
TÍTULO: PROPAGAÇÃO ARTIFICIAL DE PEIXES REOFÍLICOS		Nº: ESTAQ 15.010/A

Animais / ID	Peso (Kg)	CT (cm)	Diâmetro abdominal antes da 1ª dose (cm)	Diâmetro abdominal antes da 2ª dose (cm)	Diâmetro abdominal antes da desova (cm)
F1					
F2					
Média					

3.9.11. Tabela de aplicação do soro hipofisário nas fêmeas:

Dia	Hora	1ª Dose	Vol (ml) soro	Nº de Hipófises	P (mg) Hipófises

Dia	Hora	2ª Dose	Vol (ml) soro	Nº de Hipófises	P (mg) Hipófises

3.12. Sinalização de desova

3.12.1. Movimentação em forma de carrossel executada pelos reprodutores.

3.12.2. Quando os machos estão presentes, eles acompanham as fêmeas nessa movimentação.

3.12.3. Horas-grau à extrusão: o registro de sinalização da ovulação é importante.

3.12.4. A sinalização é uma indicação razoavelmente precisa do momento da ovulação.

3.12.5. Providenciar a extrusão manual de fêmeas a ser conduzida imediatamente.

3.12.6. Movimentação dos machos pareando e contornando a fêmeas.

3.12.7. Observar na saída do tanque, espuma do líquido espermático e resíduo do início da extrusão dos ovócitos.

3.13. Recolhimento dos ovos

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)	UFDPAr	Pág.: 8 de 10
TÍTULO: PROPAGAÇÃO ARTIFICIAL DE PEIXES REOFÍLICOS		Nº: ESTAQ 15.010/A

3.13.1. Recolher em uma vasilha limpa e seca para evitar a hidratação dos ovócitos e fechamento da micrópila (região por onde o espermatozoide entra), reduzindo sensivelmente a taxa de fertilização.

3.14. Procedimento de extrusão dos ovócitos

3.14.1. A fêmea é sedada, retirada e enxugada com uma toalha para evitar o deslizamento.

3.14.2. Coloca-se a fêmea sobre uma espuma em uma mesa.

3.14.3. Massageia-se o abdômen da fêmea no sentido da cabeça para a cauda, para a saída dos ovócitos em um recipiente previamente limpo e seco.

3.14.4. Pesa-se os ovócitos.

3.14.5. Colocar o sêmen sobre os ovócitos.

3.14.6. O sêmen de tambaqui tem a concentração de $8,5 \times 10^9$ espermatozoides/ml.

3.14.7. Para boa fecundação, a quantidade de espermatozoides por ovócito é dev90.000; 1,0 ml de sêmen é capaz de fertilizar 95.000 óvulos; 1,0 ml de sêmen de boa qualidade poderá fecundar 80 g de ovócitos.

3.15. Procedimento de extrusão do sêmen

3.15.1. Na extrusão do macho tem o mesmo procedimento da fêmea. O sêmen é lançado sobre os ovócitos, na proporção de 1ml/100g de ovos.

3.15.2. É necessário evitar o contato dos mesmos com a água antes do momento ideal. Misturar as massas de ovócitos e sêmen de forma homogeneizada.

3.15.3. Em seguida, colocar água para evitar os espermatozoides, sempre homogeneizando a massa.

3.15.4. É importante salientar que desde a extrusão da fêmea até a mistura do sêmen não deve ultrapassar 3 minutos.

3.16. Incubadora

3.16.1. Em seguida, para cada incubadora são colocados os ovos na proporção de 5ml de ovos/L.

3.16.2. Após 10 a 12 horas ocorrerá a eclosão.

3.16.3. As incubadoras precisam possuir circulação de água constante.

3.16.7. Assim que nascem, as larvas dos peixes não possuem boca aberta nem o trato digestivo formado, dependendo exclusivamente da reserva de nutrientes do saco vitelino.

3.17. Manejo das incubadoras

3.17.1. A limpeza da incubadora é a parte mais importante.

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)	UFDPAr	Pág.: 9 de 10
TÍTULO: PROPAGAÇÃO ARTIFICIAL DE PEIXES REOFÍLICOS		Nº: ESTAQ 15.010/A

3.17.2. Cortar o fluxo de água por alguns minutos de forma que todo o resíduo decante.

4. Repouso animal

4.1. Após o procedimento da reprodução, os peixes são transportados em caixa ou bolsa de transporte para o tanque de repouso, onde permanecem em quarentena e observação ao longo de 3 dias.

4.2. Expirado o prazo de quarentena, retornam ao tanque de produção, sendo transportados em caixa ou bolsas de transporte.

G – REFERÊNCIAS

- Protocolo de reprodução dos peixes reofílicos da ESTAQ.
- POP ESTAQ 15.006 – Aclimação de peixes – Biometria com o uso de anestésicos.
- POP ESTAQ 15.007 – Despesca e repicagem de peixes.

H - ANEXOS

- Anexo I: Acompanhamento da Hora Grau.

I – HISTÓRICO

ITEM	ALTERAÇÃO
Não Aplicável (N.A.)	Não Aplicável (N.A.)

