



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA

PRODUÇÃO DE ALEVINOS NO CENTRO DE
PESQUISAS ICTIOLÓGICAS RODOLPHO VON
IHERING (PENTECOSTE, CEARÁ, BRASIL):
RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO.

DANILO VIDAL E SOUZA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO APRESENTADO AO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA DO CENTRO DE
CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
COMO PARTE DAS EXIGÊNCIAS PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE
ENGENHEIRO DE PESCA.

2000.2
FORTALEZA - CE



PROF. ADJ. JOSÉ WILLIAM BEZERRA E SILVA

ORIENTADOR

ENG^a. DE PESCA MARIA INÊS DA SILVA NOBRE

ORIENTADORA TÉCNICA

COMISSÃO EXAMINADORA:

PROF. ADJ. JOSÉ JARBAS STUDART GURGEL

PROF. ADJ. JOSÉ WILSON CALÍOPE DE FREITAS

VISTO:

PROF. ADJ. LUIZ PESSOA ARAGÃO
CHEFE DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA

PROF^A. MARIA SELMA RIBEIRO VIANA
COORDENADORA DO CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S237p Souza, Danilo Vidal e.

Produção de alevinos no Centro de Pesquisas Ictiologicas Rodolpho Von Ihering (Pentecoste, Ceará, Brasil): relatório de estágio supervisionado / Danilo Vidal e Souza. – 2000.

22 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2000.

Orientação: Prof. Dr. Jose William Bezerra e Silva.

Orientador Técnico: Bel. Maria Inês da Silva Nobre.

1. Alevinos - Produção. 2. Engenharia de Pesca. I. Título.

CDD 639.2

ÍNDICE

1. Introdução	01
2. Material, Métodos, Resultados e Discussão	02
2.1. Desova Natural de Carpa comum	02
2.2. Desova Natural de Tilápia do Nilo e Reversão Sexual	04
2.3. Desova Artificial de Tambaqui	07
2.3.1. Manutenção de Reprodutores	08
2.3.2. Escolha dos Reprodutores	08
2.3.3. Manuseio dos Reprodutores e Aplicação das doses hormonais	09
3. Conclusões	13
Sumário	15
4. Bibliografia Consultada	16
Figuras	17

AGRADECIMENTOS

Ao Professor José William Bezerra e Silva, pelos ensinamentos que me foram passados ao longo de todo o curso, e ao apoio prestado, imprescindíveis para a realização deste trabalho.

À Engenheira de Pesca Maria Inês da Silva Nobre, pela orientação que me foi dada durante o estágio.

Ao Engenheiro Agrônomo Pedro Eymar Mesquita, pelos ensinamentos transmitidos, que possibilitaram a realização deste trabalho.

Aos meus familiares, pelo apoio e torcida.

A todos os colegas de faculdade, em especial aos The Fulldogs, por todos os momentos que, de alguma forma, me ajudaram a transpor esta barreira.

PRODUÇÃO DE ALEVINOS NO CENTRO DE PESQUISAS ICTIOLÓGICAS RODOLPHO VON IHERING – PENTECOSTE, CEARÁ, BRASIL: RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

DANILO VIDAL E SOUZA

1. INTRODUÇÃO

A piscicultura no Nordeste brasileiro desenvolveu-se com a implantação de programas de exploração da pesca nos açudes públicos administrados pelo DNOCS(Departamento Nacional de Obras Contra a Seca). Para tanto, começou-se a aclimação de espécies selecionadas nos rios e reservatórios, provenientes de outras bacias hidrográficas brasileiras e de outros países, pelo fato destas, em geral, apresentarem melhores rendimentos em termos de crescimento e prolificidade.

A produção de alevinos surgiu da necessidade do repovoamento de coleções d'água com espécies regionais e aclimatadas, minimizando os efeitos da pesca, bem como aumentando a produtividade da mesma.

Posteriormente, com o crescente interesse no cultivo de peixes, este segmento tornou-se de vital importância para o desenvolvimento da piscicultura, fornecendo pois, um insumo imprescindível para o aumento da produção aquícola em nosso Estado, tanto a nível extensivo, através do povoamento de coleções d'água, como a nível intensivo, através do fornecimento de alevinos aos produtores.

O presente estágio supervisionado foi realizado entre os meses de agosto a outubro de 2000, no Centro de Pesquisas Ictiológicas Rudolpho von Ihering, de propriedade do DNOCS(Departamento Nacional de Obras Contra a Seca), no município de Pentecoste, Ceará.

O estágio no Centro de Pesquisas teve como finalidade a capacitação em atividades relativas à produção de alevinos de espécies criadas pelo DNOCS, para fins de comercialização e peixamento de açudes públicos, particulares e engorda em viveiros. Dentre as espécies pesquisadas e comercializadas, destacam-se o tambaqui, *Colossoma macropomum*, a carpa comum, *Ciprinus carpio* e a tilápia-do-Nilo, *Oreochromis niloticus*, sendo esta última a mais procurada para cultivo e peixamento de coleções d'água, devido a sua rusticidade e boa conversão alimentar.

Atualmente, a linhagem comum da tilápia-do-Nilo está sendo gradualmente substituída pela linhagem Chitralada, sendo esta uma variedade ainda pura da primeira, popularmente conhecida como linhagem tailandesa, pois esta apresenta maior ganho de peso, embora sejam mantidos exemplares da comum, para fins de pesquisa.

2. MATERIAL, MÉTODOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.1. Desova natural de carpa comum *Ciprinus carpio*

A carpa comum, *Ciprinus carpio*, é onívora, consumindo organismos planctônicos e material bentônico, aceitando também rações balanceadas, as quais são oferecidas na base de 2 a 3% da biomassa/ dia, três vezes ao dia, para reprodutores, e de 5 a 10%, para alevinos.

Os peixes são mantidos separadamente por sexo, juntamente com outras espécies, para se evitar a reprodução natural, em viveiros escavados, pois estes possuem grande quantidade de alimento natural, notadamente plâncton, que será aproveitado como suplemento alimentar.

Para a reprodução natural, são mantidos machos e fêmeas na proporção de 1 : 1, com densidade de 1 peixe/m² em tanques de alvenaria, com aguapé, *Eichhornia crassipes*, cujas raízes servem de substrato para a fixação dos ovos. A taxa de arraçoamento diária, nesta fase, varia de 2 a 3% da biomassa, dividida em dois arraçoamentos, dependendo esta variação do consumo da ração pelos peixes. Seca-se, então, parcialmente o tanque para que a fêmea tenha um estresse e desove.

A carpa, embora desove naturalmente em viveiros e tanques de alvenaria, desde que este contenha substrato para a fixação de seus ovos, não apresenta boa taxa de eclosão dos mesmos. Por este fato, no Centro de Pesquisas, faz-se a aplicação de doses hormonais, aumentando assim sua fecundidade.

No entanto, no período do referido estágio, não foi realizado nenhum procedimento referente a reprodução natural ou induzida, sendo observada apenas a manutenção dos peixes nos viveiros.

2.2. Desova natural de tilápia-do-nilo *Oreochromis niloticus* e reversão sexual

A tilápia-do-nilo, *Oreochromis niloticus*, apresenta desova parcelada, e em nossas condições ambientais, se acasala e desova em qualquer época do ano. A espécie caracteriza-se pela incubação dos ovos na boca, colhidos após a desova, e pela forte proteção à prole, evidenciada pelo comportamento da fêmea de guardar as larvas e pós-larvas na boca, ao sinal de perigo.

Esta desova naturalmente nos viveiros escavados, em "ninhos" construídos pelo macho no piso destes, para atrair a fêmea.

No Centro de Pesquisas, o acasalamento e a desova realizam-se em pequenos viveiros escavados, onde são colocados machos e fêmeas, na proporção de 1 macho para 3 fêmeas, e densidade de estocagem de até 1 peixe/m². As pós-larvas para reversão são coletadas com até 10 dias de vida, com puçá, e passam por um selecionador, que consiste num cilindro cortado longitudinalmente, com malha de 2,8 mm. As que ficaram retidas na malha são remanejadas para os tanques de alvenaria, medindo 3,5 x 11 m, sendo utilizadas, posteriormente, em peixamentos, já que, provavelmente, possuem sexo definido, impossibilitando sua reversão sexual. As pós-larvas que passaram na malha foram remanejadas para tanques de alvenaria medindo 1,0 x 3,5 m, na área coberta do Centro de Pesquisas, sendo estes revestidos de azulejo branco, facilitando assim sua limpeza e possibilitando uma melhor visualização de possíveis indivíduos mortos e de sobras de ração. A ração com hormônio é oferecida às pós-larvas após 10 dias do nascimento das mesmas.

Para obtenção da reversão, é utilizado o hormônio masculinizante 17 α -metil-testosterona, diluído em álcool etílico p.a. Para a fixação do hormônio no



alimento, uma solução de álcool e hormônio é misturada ao mesmo, e seca à sombra, sendo o álcool assim evaporado.

Para o preparo da solução-estoque, dissolveu-se 6 g do hormônio em 1 litro de álcool etílico 90 a 95 %. Tira-se 1 ml, dissolvendo-o em 1kg de alimento. Esta quantidade serve para a reversão de aproximadamente 300.000 pós-larvas. A solução é guardada sob refrigeração, sendo sua vida útil de aproximadamente 3 meses.

Somente quando as pós-larvas já consumiram suas reservas naturais inicia-se a sua alimentação artificial com ração balanceada contendo hormônio masculinizante, 17α -metil-testosterona, na proporção de 60 mg/ kg de ração, realizada em tanques de alvenaria de 3,5 x 11m. Estes tanques não apresentam produtividade primária, induzindo-se assim as pós-larvas a se alimentarem somente da ração, contendo esta o hormônio masculinizante. As pós-larvas foram mantidas nestes, a uma densidade de 2000/ m², durante quatro semanas, que é o período de duração da reversão sexual.

À partir do mês de outubro o Centro começou a construir nova área para a realização da primeira fase da reversão, que consiste de um conjunto de calhas de cimento-amianto, elevadas em aproximadamente 1,30 metros, pintadas com tinta epoxi branca e revestidas com plástico. Nelas, a água é renovada por um aspersor, que passa acima das calhas. Em uma das extremidades, serão colocados os ovos já fertilizados, retirados da boca das fêmeas, em uma bacia, com água corrente. À medida que estes vão eclodindo, as larvas se dirigirão para a calha. A reversão de tilápia será dividida em três fases:

1ª fase : Realizada nas calhas de cimento-amianto, indo da retirada dos ovos da boca da fêmea, estes já se encontrando fertilizados, até os 10 primeiros dias de vida do peixinho.

2ª fase : Realizada nos tanques de criação de larva, indo do 11º ao 20º dia.

3ª fase : Realizada nos tanques de alvenaria, indo do 20º ao 28º dia.

Após a 1ª fase, quando se verifica a absorção de toda a reserva nutritiva que a larva trás do ovo, começar-se-á a alimentar as pós-larvas com ração contendo até 56 % de proteína bruta, na base de 5% de sua biomassa, oferecida 2 vezes ao dia. Foi adicionada a esta hormônio masculinizante, 17 α -metil-testosterona, na proporção de 60 mg/kg, durante 28 dias.

2.3. Desova artificial de tambaqui *Colossoma macropomum*

O tambaqui, *Colossoma macropomum*, é um peixe de origem amazônica, aclimatado na Região Nordeste pelo DNOCS. Por ser um peixe de piracema, não se reproduz fora de seu habitat natural, ou seja, os rios da região amazônica, necessitando pois de estímulos ambientais para ativar seu sistema hormonal e viabilizar a reprodução. Devido a esse fato, faz-se a indução de sua maturação gonadal, através da aplicação de hormônios indutores, sendo mais utilizados os hormônio hipofisários, notadamente a gonadotropina. Os hormônios são obtidos por meio da maceração de hipófises previamente desidratadas em acetona P. A, guardadas em frascos escuros e ao abrigo da luz. Estas hipófises não são produzidas no Centro de Pesquisas, sendo adquiridas através de compra. Convém lembrar que qualquer espécie pode ser doadora de hipófise, desde que esteja sexualmente madura e em processo reprodutivo.

Normalmente, a desova é realizada entre os meses de outubro a março, pois este é o período em que ocorre a reprodução na natureza, sendo portanto o período em que os peixes estão preparados, já que a indução da reprodução, que coincide com as cheias dos rios amazônicos, já esta gravada nos genes da espécie.



2.3.1. Manutenção de reprodutores

Machos e fêmeas são colocados em um tanque hexagonal de alvenaria, de 120 m² de área, com profundidade média de 0,90 m. Seu abastecimento é feito através da calha principal dos tanques de reversão e manuseio, e sua drenagem, através de um monge. A densidade utilizada é de 200 a 300 g de reprodutores por m³, na proporção de 2 machos para 1 fêmea, durante 2 dias. A manutenção de machos e fêmeas juntos, mesmo não se verificando a reprodução, é justificada pela indução da produção de hormônios auxiliares do amadurecimento dos óvulos pela fêmea, além de se observar assim qual fêmea está ovulando, devido a alterações comportamentais dos peixes.

Para o arraçoamento, foi oferecida ração de manutenção, contendo 28% de proteína bruta, na proporção de 2 a 3 % da biomassa/dia do tanque, sendo a mesma fornecida duas vezes ao dia.

As fêmeas prontas para a extrusão normalmente nadam lado a lado de um ou às vezes dois machos, comportamento este que indica qual delas encontra-se preparada.

2.3.2. Escolha dos reprodutores:

Na escolha dos peixes para a propagação artificial observa-se as seguintes características:

O macho libera sêmen sob leve pressão próxima à papila genital, ou mesmo logo após ser retirado do tanque de descanso.

A fêmea apresenta papila genital avermelhada, geralmente bem exposta, além de um abaulamento do ventre.

2.3.3. Manuseio dos reprodutores e aplicação das doses hormonais

Os peixes foram retirados no dia anterior do tanque de espera para o tanques de manuseio(1,0 x3,0 m), estes sendo mantidos com água no 2^o nível, com renovação constante de água. A densidade nos tanques foi de 5 a 15 kg/m³. Um procedimento importante no manuseio dos peixes é a adição de sal comum (NaCl) na água deste tanque. O sal tem a função de manter o equilíbrio osmótico dos peixes, já que eles, ao serem levados dos viveiros para estes tanques, tornam-se hiperosmóticos em relação ao meio, pois a água destes praticamente não contém solutos dissolvidos. Além disso, em menor grau, o sal age como desinfetante de possíveis ferimentos.

A aplicação das doses hormonais é realizada, preferencialmente, atrás da nadadeira peitoral, sempre no sentido da cabeça para a cauda, evitando assim que a agulha atinja o coração do peixe. O hormônio banha a cavidade abdominal, sendo liberado parceladamente para a corrente sangüínea, diminuindo sua perda.

A hora-grau, isto é, as unidades térmicas acumuladas(u.t.a) do tanque de manuseio, medidas de hora em hora, desde o momento da aplicação da 2^a dose hormonal até a desova, vai de 240 a 270, para o tambaqui. No Centro de Pesquisas, considera-se ideal o intervalo de aplicação das doses variando de 16 a 18 horas, podendo este variar ligeiramente, de acordo com a preferencia de cada técnico. O intervalo de aplicação entre a primeira e a segunda dose foi de 17 horas, com a desova ocorrendo 8 horas após a aplicação da segunda dose. O materiais utilizados na preparação e aplicação das doses hormonais são os seguintes: balança analítica, cadinho de porcelana, gral de porcelana, soro fisiológico, seringa, acetona P. A e hipófises desidratada.

Para o cálculo das doses hormonais, primeiro pesou-se os peixes e calculou-se a quantidade (número e peso) de hipófises a serem usadas. O total é dividido em duas doses, com a primeira(preparatória) consistindo de 10%, e a segunda (definitiva), de 90%. Como diluente é usado o soro fisiológico, na base de 5ml por quilo de peixe.

Cada dose foi preparada no momento de sua aplicação, já que os hormônios hipofisários vão perdendo sua eficiência caso não haja sua utilização imediata.

Na preparação das doses, as hipófises são maceradas em um cadinho, previamente desinfetado com álcool etílico, diluindo este material hipofisário em soro fisiológico, na proporção de 0,5 mg por quilograma de peixe, na 1ª dose, e 4,5 mg por quilograma, na 2ª dose, para as fêmeas. Nas fêmeas, aplica-se, pois, 5mg de hipófise seca, diluídas em solução fisiológica, por quilograma de peso corporal. Esta aplicação foi feita em duas vezes, intervaladas de 17 horas.

Logo após a aplicação da 1ª dose, suturou-se a fêmea com linha de nylon, para que esta ficasse impedida de liberar os óvulos antes do momento ideal, ou seja, na extrusão.

No caso de peixes que não possuíam o peso exatamente expresso em quilos, por exemplo, 5,2 kg, aplicou-se a dosagem arredondando-se a dose preferencialmente no sentido de que houvesse sobra de hormônio, e não falta.

No macho, aplicou-se 2 mg de hipófise seca por quilograma de peixe, no momento da aplicação da 2ª dose na fêmea. A aplicação da dose hormonal única no macho é importante para que este possa produzir uma boa quantidade de sêmen, viabilizando a fecundação.

No procedimento de aplicação das injeções, os peixes foram capturados, com auxílio de puçá, do tanque de manuseio e colocados sobre uma esponja.

Após a aplicação da 2ª dose na fêmea e da dose única nos machos, estes foram colocados juntos no tanque de manuseio, com renovação constante de água, e nível da mesma baixo, até o momento da extrusão e fertilização.

A desova ocorreu 9 horas após a aplicação da segunda dose hormonal, feita às 7 horas, ou seja, às 16 horas. A seguir, com a fêmea já preparada, realizou-se a extrusão dos óvulos, retirando-se a sutura e massageando seu ventre para que esta os liberasse em uma bacia plástica. Fez-se então a pesagem dos óvulos para realizar a estimativa do seu número. Realizou-se, logo após, a coleta de sêmen de dois machos já hipofisados, comprimindo-se a região ventral destes, no mesmo recipiente em que estavam os óvulos. Para 800 g de óvulos obtidos, juntou-se a estes aproximadamente 8 ml de sêmen, sendo este quantificado apenas visualmente. O procedimento de coleta de sêmen de mais de um macho faz-se necessário, visto que assim há uma maior probabilidade de fecundação, bem como melhor variabilidade genética dos futuros alevinos. Os ovos, quando provenientes de uma fêmea bem preparada, apresentam-se numa cor cinza claro tendendo a esverdeados, no momento de sua extrusão.

Deve-se salientar o fato de que nenhum material utilizado no processo de desova possa ser de metal, pois este, ao entrar em contato com a água se ioniza, podendo os íons posteriormente prejudicar o amadurecimento dos ovos e o desenvolvimento das larvas.

Após a junção dos óvulos com o sêmen, estes foram hidratados com água destilada, sendo realizada a mistura calmamente, com colher plástica, para que todos os óvulos entrassem em contato com o sêmen, até se verificar a hidratação destes, através da observação da subida dos ovos à superfície da água.

O uso de água destilada é importante, pois esta, por ter pressão osmótica menor que a os ovos, já que apresenta uma quantidade mínima de íons, facilita sua fecundação e hidratação.

Os ovos foram então levados para as incubadoras de 20 l, onde a água é renovada constantemente, proporcionando a aeração e viabilizando a eclosão das larvas, cerca de 15 horas depois. A extrusão e a fertilização ocorreram às 4 horas da tarde, e a eclosão dos ovos as 7 horas do dia seguinte. No mesmo dia as larvas foram levadas para incubadoras maiores, de 200 l, onde ficaram cerca de

72 horas, ou seja, 3 dias, sendo em seguida colocadas diretamente nos viveiros de crescimento.

O aproveitamento dos ovos de tambaqui nas incubadoras é de aproximadamente 80% do total extrusado. Após se verificar a eclosão da maior parte das larvas, sifonou-se as mesmas para baldes plásticos, levando-se estes para incubadoras maiores. No dia seguinte, as larvas foram levadas diretamente para os viveiros de crescimento, de aproximadamente 2500 m², aonde se verifica uma taxa de sobrevivência maior do que quando passam um estágio intermediário nos tanques de alvenaria, prática esta adotada anteriormente. Isto se explica pelo fato dos viveiros possuírem uma grande quantidade de fito e zooplâncton, necessários ao bom desenvolvimento das larvas. Esta dieta mais variada, aliada a aclimação mais rápida às variações diárias do ambiente, tais como pH, temperatura e alcalinidade, diminuem a sua mortalidade .

Normalmente, a sobrevivência das pós-larvas nos viveiros é cerca de 40%. Ou seja, do total de ovos fecundados, estima-se que cerca de 32% se transformarão em alevinos.

4. CONCLUSÕES

- A produção de alevinos de tilápia – do –Nilo, *Oreochromis niloticus*, apresenta melhor resultado quando realizada em três etapas distintas, respectivamente nas calhas de criação de larva, tanques de reversão e tanques de alevinagem, em relação ao procedimento anteriormente adotado no Centro de Pesquisas, sendo este igualmente realizado em uma estação de piscicultura particular da região.

- Para a alevinagem da tilápia, *Oreochromis niloticus*, um número maior de etapas parece aumentar a sobrevivência, e para a produção de alevinos de tambaqui e carpa, a tendência é a diminuição do número de etapas(foi suprimida a etapa nos tanques de alvenaria) para se chegar ao mesmo fim, ou seja, o aumento na produção de alevinos destas espécies.

- No caso do tambaqui, *Colossoma macropomum*, a alta mortalidade em tanques de alvenaria deve-se à diluição, na água deste, de substâncias tóxicas oriundas do cimento, além dos mesmos praticamente não apresentarem produtividade primária, o que acarreta deficiências nutricionais nos peixes.

- A produção de alevinos no Centro de Pesquisas é importantíssima para fomentar a produtividade aquícola do Estado, tanto no sentido de melhoria das técnicas de propagação e manuseio de peixes, como para repovoamento de

coleções d'água, além de ser uma fonte segura de fornecimento de alevinos a piscicultores, embora não consiga atender toda a demanda do mercado.

- Torna-se imprescindível, pois, a troca de informações entre o Centro de Pesquisas e produtores particulares de alevinos, no sentido melhorar ainda mais as técnicas adotadas, de ambas as partes, possibilitando aos criadores maior regularidade na oferta deste insumo.

5. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BARD, J.; KIMPE, P. De; LEMASSON, J.; LESSENT, P. Manual de piscicultura para a América e África tropicais. **Centre Technique Forestier Tropical**, Nogent-sur-Marne, França, 183p., 1974.
- BARD, J. Desenvolvimento da piscicultura intensiva da tilápia macho no Nordeste. **Centre Technique Forestier Tropical**, Nogent-sur-Marne, França, 24p. mim., 1976.
- CASTAGNOLLI, N.; TONIOLO, G.M. Desova induzida de peixes reofílicos. **Ciência e Cultura**, São Paulo, 32(3):337-343, março 1980.
- FONTENELE, O. O método de hipofiseação de peixes adotado pelo DNOCS. Fortaleza, **DNOCS**, 33p. ilust., 1981.
- HONDA, E.M.S. Contribuição ao conhecimento da biologia de peixes do Amazonas - II. Alimentação do tambaqui, **Colossoma bidens** (Spix). **Acta Amazônica**, Manaus, 4(2):47-53, ago. 1974.
- LOPES, J.P.; FONTENELE, O. Produção de alevinos de tambaqui, **Colossoma macropomum** Cuvier, 1818, para peixamento de açudes e estocagem de viveiros, no Nordeste do Brasil. Fortaleza, **DNOCS**, 21p., 1982.
- MENEZES, R.S. DE . O método de hipofiseação de peixes na piscicultura. **O Campo**, Rio de Janeiro, 14:39-44, abr. 1943.
- SILVA, J.W.B.E . Recursos Pesqueiros de Aguas Interiores do Brasil, Especialmente do Nordeste. **MINTER/DNOCS**, Fortaleza, 98p., 1981.
- SILVA, J.W.B.E; FROTA, S.H.M.; NOBRE, M.I. Da S.; NONATO FILHO, R. Resultados de um ensaio sobre a criação da carpa espelho, **Cyprinus carpio** L., 1758 vr. **specularis**, em viveiro do Centro de Pesquisas Ictiológicas do DNOCS (Pentecoste, Ceará, Brasil). **B.Téc.DNOCS**, Fortaleza, 41(1):145-170, jan./jun. 1983.



FIGURAS:

- 1. APLICAÇÃO DA DOSE HORMONAL**
- 2. RECOLHIMENTO DOS ÓVULOS**
- 3. RECOLHIMENTO DE ESPERMA**
- 4. HIDRATAÇÃO DOS ÓVULOS E FERTILIZAÇÃO**
- 5. OVO DE TAMBAQUI NO INÍCIO DA SEGMENTAÇÃO**
- 6. FORMAÇÃO DO EMBRIÃO DO TAMBAQUI**





