

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

ÍTALO SALES MACIEL DA SILVA

ACOMPANHAMENTO DO MANEJO ALIMENTAR DE JUVENIS DE PIRARUCU,
Arapaima gigas, NO CENTRO DE PESQUISA EM AQUICULTURA - CPAq/DNOCS,
EM PENTECOSTE - CE

FORTALEZA
2011

ÍTALO SALES MACIEL DA SILVA

**ACOMPANHAMENTO DO MANEJO ALIMENTAR DE JUVENIS DE PIRARUCU,
Arapaima gigas, NO CENTRO DE PESQUISA EM AQUICULTURA - CPAq/DNOCS,
EM PENTECOSTE - CE**

Relatório de Trabalho Supervisionado
(Modalidade B) submetido ao Departamento de
Engenharia de Pesca, da Universidade Federal do
Ceará, como requisito parcial para a obtenção do
grau de Engenheiro de Pesca

Área de concentração: Aquicultura.

Orientador: Prof^ª Silvana Saker Sampaio

Orientador-técnico: José Agenor Soares Galvão

**FORTALEZA
2011**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

-
- S58a Silva, Ítalo Sales Maciel da.
Acompanhamento do manejo alimentar de juvenis de pirarucu, *Arapaima gigas*, no Centro de Pesquisa em Aquicultura, CPAq/DNOCS, em Pentecoste - CE / Ítalo Sales Maciel da Silva. – 2011.
29 f. : il. color., enc. ; 30 cm.
- Relatório (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2011.
Orientação: Profa. Dra. Silvana Saker Sampaio.
1. Pirarucu (Peixe). 2. Peixe – Alimentação e rações. I. Título.

CDD 639.2

ÍTALO SALES MACIEL DA SILVA

ACOMPANHAMENTO DO MANEJO ALIMENTAR DE JUVENIS DE PIRARUCU,
Arapaima gigas, NO CENTRO DE PESQUISA EM AQUICULTURA - CPAq/DNOCS,
EM PENTECOSTE - CE

Relatório de Estágio Supervisionado apresentado ao Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Pesca. Área de concentração: Aquicultura.

Aprovado em 21 / 11 / 11

BANCA EXAMINADORA

Silvana Saker Sampaio

Prof^a Silvana Saker Sampaio, Ph.D. (Orientador)
Universidade Federal do Ceará-UFC

Prof^a Artamizia Maria Nogueira Montezuma, M.Sc.
Universidade Federal do Ceará-UFC

Kelma Maria dos Santos Pires Cavalcante

Kelma Maria dos Santos Pires Cavalcante, M.Sc.
Universidade Federal do Ceará-UFC

*“Tudo o que poderes fazer ou creias que
pode fazer, comece. A ousadia tem gênio,
poder e magia”. Goethe*

AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente ao **Senhor meu Deus**, fonte de amor, sabedoria e vida que possibilitou a realização deste trabalho por toda sua bondade, misericórdia e amor incondicional. Sou muito grato por tê-lo sempre ao meu lado, fortalecendo a cada dia minha caminhada em busca da felicidade. Deus, mais do que me criar, deu propósito a minha vida. Vem dele tudo o que sou, o que tenho e o que espero. Tu és o maior mestre, que uma pessoa pode conhecer e reconhecer.

Aos meus pais, **Exedito Maciel da Silva e Rose Mary Sales Maciel da Silva**, e a minha querida vovó, **Maria do Socorro Vilani de Araújo Sales**, pelo incentivo, apoio, compreensão e que são a base de tudo que sou e luto para ser ainda até hoje.

Ao Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) de Pentecoste, em especial, a Supervisora **Maria do Socorro Chacon de Mesquita**, que abre as portas e recebe com muito carinho e atenção, os estagiários para desempenhar seu exercício na função a qual foi destinada. Fico grato pela paciência e dedicação durante esta fase de grande importância na minha vida acadêmica.

Ao meu estimado Orientador-Técnico **José Agenor Soares Galvão** pelos conhecimentos práticos e teóricos repassados durante o período de estágio, sendo um profissional excelente e dedicado e estando sempre a disposição para qualquer esclarecimento. Sua dedicação é tanta que ele também faz o papel de motorista, transportando os estagiários até o Campus II, onde são cultivados os pirarucus.

Ao corpo de funcionários que compõe o Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering e o Projeto Pirarucu, em especial, ao **Rogério** que proporcionou um excelente conhecimento prático para elaboração do meu relatório. Agradeço pela dedicação e paciência para explicar cada procedimento que estava sendo realizado, servindo assim para enriquecer mais ainda meu conhecimento para desempenho do meu estágio.

Aos colegas do Estágio e do DNOCS de Pentecoste, **Alice Kájala Pontes de Sales, Rondinely França Leitão, Micaele Sales, Renata, Solange, Isabella, Josy, Mayker, Rochele** entre outros. Foi um imenso prazer e honra termos dividido espaço e trocado ideias e discutido variados temas da área, bem como os momentos de descontração que ocorriam na medida do possível.

A Professora **Silvana Saker Sampaio** que além de uma excelente orientadora é uma amiga, agradeço pela confiança, compreensão, dedicação, orientação e seriedade durante o tempo em que trabalhamos juntos e por ter investido e acreditado na realização de uma etapa tão importante na minha vida.

A Professora **Artamizia Maria Nogueira Montezuma** e a Engenheira de Pesca **Kelma Maria dos Santos Pires-Cavalcante**, pelas valiosas sugestões.

Tenho muito a agradecer a Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia de Pesca, que teve uma tremenda paciência comigo e sempre me recebeu com muita atenção, em especial, aos secretários **Francisca Leni Gois e Afonso Vieira dos Santos Júnior**.

Ao meu grande amigo que considero como irmão **Renato Barros** que sempre me incentivou a crescer e nunca desistir dos meus objetivos e me ajudou em fases ruins da minha vida e me deu forças para caminhar e lutar sempre em busca de um ideal. Sempre muito atencioso e paciente comigo, você também amigo tem uma parcela de contribuição para uma nova etapa do meu progresso.

Ao **Goulart** e a **Rafinha** que sempre foram atenciosos comigo e me ajudaram com as “xerox”, impressões e encadernações. Obrigado por serem eficientes e eficazes.

A Professora e Chefe de Departamento da Engenharia de Pesca **Elenise Gonçalves de Oliveira**, que algumas vezes, esclareceu minhas dúvidas a respeito do assunto abordado no meu estágio e me auxiliou em algumas referências bibliográficas. Obrigado pela atenção e conhecimento compartilhados comigo.

Ao **Sr Wando**, o responsável pelos alojamentos do DNOCS, Pentecoste, que acolheu de forma bem cordial todos os estagiários que se acomodaram bem e tiveram excelentes refeições e toda atenção e paciência, deste Senhor de alma tão boa, cheio de energia positiva e carisma.

As amigas que construí no decorrer de todo o período acadêmico, dentre elas: **Emanuela Maria Castro, Luciana Kelly Oliveira Silva, Georgiani de Castro Moraes, Carla Carlyne Ferreira Couras, Rebeca Lorangeira de Lima, Maria da Conceição Mota Rebouças, Patricia de Castro Cabral** e outras pessoas que me apoiaram e acreditaram em meu potencial.

Enfim, várias pessoas contribuíram para realização do meu estágio supervisionado. A participação de cada pessoa, de alguma forma cooperou, voluntariamente ou involuntariamente, para realização final desse trabalho. Se alguém se considerar omissa na lista, isso aconteceu, meramente, por esquecimento do autor e não significa que esta pessoa seja menos reconhecida.

RESUMO

O pirarucu, *Arapaima gigas*, é um dos mais importantes recursos pesqueiros da região amazônica. O objetivo deste Relatório foi descrever as atividades acompanhadas no manejo alimentar de juvenis de pirarucu em viveiros no Centro de Pesquisa em Aquicultura do DNOCS em Pentecoste – Ceará, realizado no período de 01 a 22 de julho de 2011, totalizando 128 horas. Os juvenis de pirarucu apresentaram peso entre 1,700 e 7,800 kg e comprimento variando de 41 a 98 cm. Eles foram mantidos em viveiros de 350 m² e condicionados a tratos alimentares diários por um período de 15 dias com dois tipos de rações administradas e preparadas pelos próprios funcionários do Campus II do cultivo de pirarucu. Também foram realizadas análises dos parâmetros físico-químicos da água, temperatura, salinidade, oxigênio e condutividade.

Palavras-chave: *Arapaima gigas*. Manejo alimentar. Juvenis de pirarucu.

LISTA DE FIGURAS

		Página
Figura 1	Ninho construído pelo macho de pirarucu <i>Arapaima gigas</i> , para desova da fêmea em um viveiro escavado no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste – CE.....	15
Figura 2	Presença de nuvens de alevinos de pirarucu <i>Arapaima gigas</i> , vindo respirar na superfície em um viveiro escavado no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste – CE.....	15
Figura 3	Vista da entrada das instalações do Projeto Pirarucu, na Unidade de Piscicultura Intensiva Antônio C. Sobrinho (Campus II), no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste - CE.....	17
Figura 4	Captura dos juvenis de pirarucus <i>Arapaima gigas</i> , com rede, no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste – CE.....	18
Figura 5	Juvenil de pirarucu <i>Arapaima gigas</i> , contido com puçá de fundo falso ou “camisa de contenção”, para transporte entre viveiros, no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste – CE.....	19
Figura 6	Maca de transporte de juvenis de pirarucu <i>Arapaima gigas</i> , no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste – CE.....	20
Figura 7	Coloração avermelhada das escamas identificando um juvenil de pirarucu <i>Arapaima gigas</i> , fêmea, no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste – CE.....	20
Figura 8	Cabeça de um juvenil de pirarucu <i>Arapaima gigas</i> , macho (A), e fêmea (B) no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste – CE.....	21
Figura 9	Ração peletizada acrescida de pasta de peixe, pronta para ser administrada aos juvenis de pirarucu, <i>Arapaima gigas</i> , no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste – CE.....	22
Figura 10	Ração extrusada da marca Nutripiscis com 6 a 8 mm de diâmetro contendo 32% de proteína bruta, usada na alimentação dos juvenis de pirarucu <i>Arapaima gigas</i> , no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste – CE.....	22

Figura 11	Prensa manual para compactação dos agregados preparados com ração extrusada e pasta de tilápia, utilizados na alimentação dos juvenis de pirarucu <i>Arapaima gigas</i> , no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste – CE.....	23
Figura 12	Agregados preparados com pasta de tilápia e ração extrusada, utilizados na alimentação dos juvenis de pirarucu <i>Arapaima gigas</i> , no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste – CE, em processo de refrigeração.....	23
Figura 13	Medição dos parâmetros físico-químicos da água do viveiro de juvenis de pirarucu, <i>Arapaima gigas</i> , no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste – CE.....	25

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1	
Medidas morfométricas dos juvenis de pirarucu <i>Arapaima gigas</i> , capturados, no Centro de Pesquisa em Aquicultura (CPAq/DNOCS), em Pentecoste-CE.....	19
Tabela 2	
Parâmetros físico-químicos da água do viveiro de juvenis de pirarucu, <i>Arapaima gigas</i> , no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste – CE.....	24

SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO.....	13
2 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO.....	17
3 ATIVIDADES ACOMPANHADAS.....	18
3.1 Biometria de juvenis de pirarucu <i>Arapaima gigas</i>	18
3.2 Manejo alimentar (Treinamento) dos juvenis de pirarucu.....	21
3.3 Parâmetros físico-químicos.....	24
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
REFERÊNCIAS.....	27

1 INTRODUÇÃO

O pirarucu *Arapaima gigas* é um peixe de hábito natural exclusivo das águas doces da América do Sul, sendo encontrado na bacia Amazônica, preferencialmente em regiões de várzea, que sofrem a influência do ciclo hidrológico das estações de seca e cheia (FERRARIS, 2003; GOULDING; BARTHEM; FERREIRA, 2003).

Suas características filogenéticas, esqueleto e morfologia externa diferem daquelas de todas as outras espécies de peixes, inclusive de seu parente mais próximo, o peixe africano *Heterotis niloticus*. As espécies *A. gigas* e *H. niloticus* já foram classificadas dentro da mesma família, a Osteoglossidae, mas existem alguns autores que o incluem na família Arapaimatidae (CHÁVEZ, 2002; GODINHO *et al.*, 2005; LUNDBERG; CHERMOFF, 1992). De acordo com Gavis *et al.* (2006), em termos taxonômicos o pirarucu encontra-se na ordem Osteoglossiformes, família Arapaimatidae, gênero *Arapaima* e espécie *A. gigas*. Entretanto, a classificação do pirarucu não é consensual.

O pirarucu é extremamente seletivo em termos de habitat (CASTELLO, 2008a; 2008b). A espécie é encontrada preferencialmente em profundidades médias anuais de cerca de 3 m e correnteza de aproximadamente 0,13 m/s durante sua migração lateral feita em um ciclo sazonal de inundação (CASTELLO, 2008b). Esta preferência pode estar associada à redução de gastos energéticos para respirar na superfície, a cada 10 a 15 min e quando busca suas presas, mais concentradas em águas rasas (CASTELLO, 2008b).

A primeira contribuição ao conhecimento da biologia do pirarucu mantido em cativeiro é de Fontenele (1948), que estudou sua adaptação, alimentação, reprodução e larvicultura. Segundo o autor, as primeiras informações a respeito destas características foram obtidas pelo pesquisador Carlos Estevão de Oliveira do Museu Emílio Göeldi no Pará, em 1942, que destacou o porte avantajado, grande precocidade e facilidade de captura, assim como o elevado potencial oferecido por sua carne com relação à industrialização.

O pirarucu apresenta cabeça achatada, corpo longo cilíndrico coberto com escamas de tamanho avantajado e língua óssea, que é empregada como uma lixa. É um peixe de grande porte podendo alcançar, no ambiente natural, 200 kg de peso e 3 m de comprimento (GAVIS *et al.*, 2006; VENTURIERI; BERNARDINO, 1999). No primeiro ano de criação, a espécie pode atingir uma alta taxa de crescimento podendo pesar de 7 a 10 kg (IMBIRIBA, 2001).

Esta espécie apresenta respiração aérea obrigatória, possibilitada por sua bexiga natatória modificada, que permite a tomada de oxigênio diretamente do ar atmosférico. Por não necessitar do oxigênio dissolvido na água, suporta elevadas densidades de estocagem em cultivo, por isso pode aumentar a produção por área e ser cultivado em locais não propícios a outras espécies aquáticas (ONO; HALVERSON; KUBITZA, 2004).

A reprodução do pirarucu em ambiente natural é pouco conhecida. Sabe-se, porém, que quando não está em período de acasalamento, o pirarucu possui comportamento solitário. A maturidade é obtida em média aos quatro anos de idade. Podem migrar grandes distâncias para reprodução (HRBEK *et al.*, 2005). Fontenele (1948) observou que não há dimorfismo sexual externo durante o período que antecede a reprodução. No entanto há registro de mudança de coloração do animal, que ocorre dias antes da liberação do material reprodutivo (óvulos e espermatozoides) e se prolonga por alguns dias. Em cativeiro, indivíduos com aproximadamente um ano de idade já apresentam alteração na coloração das escamas, característica usada para identificar o sexo.

O processo reprodutivo em peixes é influenciado por fatores ambientais que estimulam o sistema neuro-endócrino. O processo de maturação sexual em peixes varia entre as espécies e sofre influências da idade, alimentação, peso, fotoperíodo, temperatura, correnteza da água e presença do sexo oposto. O comportamento reprodutivo do *A. gigas* envolve a formação de casais monogâmicos, construção de ninhos e cuidado parental com a progênie, além de brigas e rejeição do alimento (MONTEIRO, 2005). Na época de reprodução, os machos de pirarucu são responsáveis pela construção desses ninhos em águas rasas à aproximadamente 1 m quando as águas sobem e preferencialmente, em substratos de areia e nas margens das florestas de restinga baixa (CASTELLO, 2008a).

Em ambientes controlados de cultivo, a fêmea vai ao ninho (Figura 1) para desovar e, em seguida, o macho fertiliza os óvulos. Nestas condições, a fêmea pode desovar naturalmente até duas vezes por ano mudando-se somente o macho. Porém pode ocorrer a terceira desova se houver indução por hormônio, chegando a alcançar até 2.000 alevinos produzidos por desova. A eclosão dos ovos ocorre em um período de 2 dias. Em 2006, o CPAq/DNOCS registrou a maior desova de pirarucu, com um número recorde de 5.580 alevinos produzidos.

Após a eclosão dos ovos o pirarucu macho cuida de sua prole nas florestas alagadas e com abundância de alimento. Quando as florestas alagadas começam a secar, o pirarucu é obrigado a se deslocar junto com sua prole, nadando contra a correnteza, para os lagos que se formam no canal principal do rio (CASTELLO, 2008b).



Figura 1 – Ninho construído pelo macho de pirarucu *Arapaima gigas*, para desova da fêmea em um viveiro escavado no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste – CE.

Em condições de cultivo, a confirmação da desova é obtida pela observação de machos com ovos aderidos aos flancos (região lateral do ventre) ou de cardumes de alevinos vindo a superfície para respirar (Figura 2). Nesta ocasião a parte superior da cabeça dos machos apresenta coloração enegrecida, que ajuda a camuflar os alevinos que ele carrega, facilitando sua alimentação e evitando a predação. Este comportamento se prolonga por um período de 15 a 30 dias, quando os alevinos estão com comprimento entre 5 e 6 cm e peso aproximado de 1,5 g. Decorrido este tempo, os indivíduos começam a ser submetidos ao treinamento alimentar.

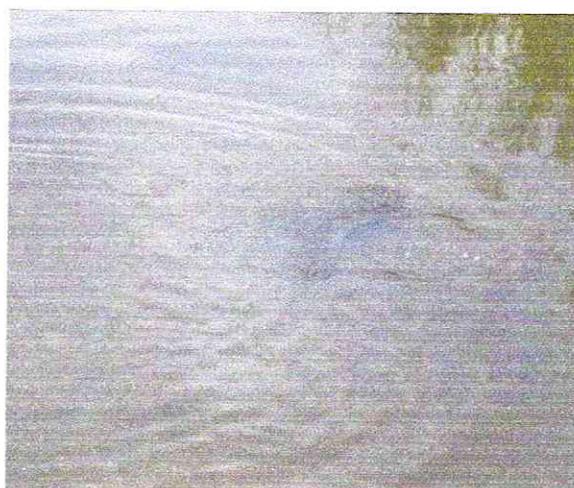


Figura 2 – Presença de nuvens de alevinos de pirarucu *Arapaima gigas*, vindo respirar na superfície em um viveiro escavado no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste – C

O pirarucu pode ser criado de forma semi-intensiva e intensiva, destacando-se na criação intensiva em virtude da respiração aérea. Este mecanismo respiratório faz com que esta espécie possa tolerar altas densidades em ambientes com baixas concentrações de oxigênio dissolvido na água. Além desta característica, os juvenis de pirarucu ainda podem tolerar altas concentrações de amônia (CAVERO *et al.*, 2004). Nos cultivos intensivos, o pirarucu atinge altos valores de biomassa, tem crescimento rápido, aceita ração comercial para peixes carnívoros e, também, exibe boa conversão alimentar (ONO; HALVERSON; KUBITZA, 2004).

O cultivo do pirarucu em cativeiro exige o condicionamento alimentar, sendo que este se baseia na substituição gradativa do alimento natural a base de organismos zooplancctônicos, por ração (PEREIRA-FILHO; ROUBACH, 2005). O treinamento de pirarucu para aceitar ração, a rigor, pode ser feito com animais de qualquer idade e tamanho, porém acredita-se que o sucesso é maior quando os animais estão com aproximadamente 5 a 6 cm, correspondendo a aproximadamente 1,5 g de peso (CAVERO *et al.*, 2003).

O condicionamento dos pirarucus à dieta artificial é uma prática necessária em cultivos e para este fim algumas técnicas já foram testadas, com prevalência daquela que aparta os alevinos dos pais, quando eles têm poucos dias de vida e os conduzem para tanques em áreas protegidas da radiação solar direta. Nesses tanques os alevinos passam a receber alimento natural, principalmente zooplâncton, que é gradativamente substituído por ração comercial (CAVERO *et al.*, 2003; OLIVEIRA, 2007).

As primeiras pesquisas com pirarucus no DNOCS remontam a década de 1940, quando foram introduzidos exemplares nos açudes administrados por este Órgão. Entretanto, por seu porte e hábito alimentar carnívoro, eles estavam devorando as espécies menores, causando desequilíbrio ambiental. Por esta razão, o interesse pelo pirarucu foi suspenso por um longo período, sendo retomado por decisão administrativa. Com a ida do pesquisador Carlos Estevão de Oliveira ao Museu Emílio Göeldi, Pará, foram adquiridos lotes de pirarucu, os quais foram enviados à sede do DNOCS em Fortaleza-CE, para dar início à exploração dessa espécie no Nordeste (FONTENELE; VASCONCELOS, 1982). A implantação do pirarucu no DNOCS em Pentecoste-CE ocorreu em 2004, vindo de Manaus. Naquela época a reintrodução foi feita em cativeiro e usando alimento balanceado por meio de ração industrial.

O objetivo deste Relatório de Estágio Supervisionado foi descrever as atividades acompanhadas no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), referentes ao manejo alimentar de juvenis de pirarucu, *Arapaima gigas*.

2 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

O Estágio Supervisionado foi realizado no período de 1 a 22 de julho de 2011, na Unidade de Piscicultura Intensiva Antônio C. Sobrinho, denominado Campus II (Figura 3), do Centro de Pesquisas em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq), pertencente ao Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), em Pentecoste.



Figura 3 – Vista da entrada das instalações do Projeto Pirarucu, na Unidade de Piscicultura Intensiva Antônio C. Sobrinho (Campus II), no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste - CE.

Além das estruturas para cultivo (tanques e viveiros), o CPAq também possui laboratórios de Tecnologia do Pescado, Produção de Microalgas, Limnologia, Propagação Artificial, Formulação de Ração e Genética Molecular.

O CPAq está dividido em duas áreas. O Campus I, com 11,37 hectares, destina-se ao manejo de reprodutores e alevinos das mais variadas espécies como tilápia (*Oreochromis niloticus*), carpas (*Cyprinus carpio*), tambaqui (*Colossoma macropomum*) e pirapitinga (*Piaractus brachypomus*). No Campus II, com 5,32 hectares, desde 2004, realiza-se o manejo do pirarucu (*A. gigas*) desde os estágios de alevinos e juvenis até reprodutores, com aproximadamente 75 viveiros escavados e de cimento. A lâmina d'água desses viveiros varia de 80 a 90 cm, e o abastecimento é feito por gravidade com a água que vem do Açude General Sampaio.

3 ATIVIDADES ACOMPANHADAS

3.1 Biometria de juvenis de pirarucu *Arapaima gigas*

Dez exemplares de juvenis de pirarucu foram capturados com auxílio de uma rede (Figura 4), em um viveiro de 350 m², onde estavam estocados 240 indivíduos.



Figura 4 – Captura dos juvenis de pirarucu *Arapaima gigas* com rede, no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste – CE.

Os indivíduos foram pesados em uma balança da marca Filizola com capacidade de 5 kg e medidos com auxílio de um ictiômetro. Os peixes maiores foram pesados em balança de tripé com capacidade de 30 kg. Dos dez exemplares capturados, oito eram machos e dois, fêmeas, cujos pesos e comprimentos estão apresentados na Tabela 1.

Os pesos dos indivíduos variaram de 1,700 a 7,800 kg e os comprimentos de 41 a 98 cm. As duas fêmeas apresentaram os maiores pesos médios ($6,350 \pm 2,050$ kg) e os maiores comprimentos médios (92 ± 9 cm), quando comparados aos oito machos da mesma idade, $2,800 \pm 0,830$ kg e 59 ± 16 cm, respectivamente.

Logo após a biometria, os dez indivíduos foram transferidos para outro viveiro de 350 m² com auxílio de um puça de fundo falso, denominado de “camisa de contenção” (Figura 5), que é uma espécie de saco confeccionado em tela de náilon pelos próprios funcionários do CPAq/DNOCS. Os peixes maiores foram colocados sobre uma maca de

transporte (Figura 6). Os juvenis capturados estavam com idade aproximada de 1 ano, quando já é possível diferenciar o sexo dos indivíduos pela coloração da escama.

Tabela 1 – Medidas morfométricas dos juvenis de pirarucu *Arapaima gigas* capturados, no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste – CE.

Nº do indivíduo capturado	Sexo	Peso (kg)	Comprimento (cm)
1	macho	1,700	50
2	macho	2,340	73
3	macho	2,940	77
4	macho	3,280	85
5	macho	2,630	47
6	macho	2,715	49
7	macho	2,380	41
8	macho	4,510	51
9	fêmea	7,800	98
10	fêmea	4,900	85
$\bar{x} \pm s$		3,520 ± 1,800	66 ± 20



Figura 5 – Juvenil de pirarucu *Arapaima gigas* contido com puçá de fundo falso ou “camisa de contenção”, para o transporte entre viveiros no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste – CE.



Figura 6 – Maca de transporte dos juvenis de pirarucu *Arapaima gigas*, no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste – CE.

A identificação de machos e fêmeas foi realizada tomando como base a diferenciação da coloração das escamas. Os machos apresentavam escamas com bordas vermelhas distribuídas nos flancos, parte caudal e ventre, cujo número contado a partir da primeira marca de coloração avermelhada em direção à cabeça é de aproximadamente cinco escamas. Nas fêmeas a coloração vermelha foi identificada se estendendo pouco mais que a metade do corpo, na altura do ventre, com aproximadamente oito a dez escamas, a partir da primeira marca de coloração avermelhada (Figura 7) em direção à cabeça do animal. Através do conhecimento prático dos funcionários do Campus II do DNOCS, eles conseguem também identificar o sexo do pirarucu, pelo tamanho e pelas deformidades na cabeça do animal. Na Figura 8 estão apresentadas as diferenças entre as marcas ou deformidades da cabeça de um juvenil de pirarucu macho e outro fêmea.



Figura 7 – Coloração avermelhada das escamas, identificando um juvenil de pirarucu *Arapaima gigas* fêmea, no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste – CE.



Figura 8 – Cabeça de um juvenil de pirarucu *Arapaima gigas* macho (A) e fêmea (B) , no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste – CE.

3.2 Manejo alimentar (Treinamento) dos juvenis de pirarucu

A partir de 1 ano de idade, quando os indivíduos estavam com cerca de 50 cm de comprimento, eles recebiam ração comercial peletizada da marca Nutripiscis com 32% de proteína bruta (PB) (Figura 9), acrescida de tilápia inteira, passada uma única vez em um moedor elétrico da marca CAF. A mistura era preparada, diariamente, com 80% de ração e 20% de pasta de tilápia moída, deixada para secar a sombra por no máximo 2 a 3 h. Porções de 500 g eram fornecidas por lance, três vezes ao dia, às 7 h, 11 h e 15 h, por um período de 15 a 20 dias.



Figura 9 – Ração peletizada acrescida de pasta de peixe, pronta para ser administrada aos juvenis de pirarucu, *Arapaima gigas*, no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste – CE.

Findo este período, os juvenis passaram a receber uma dieta alimentar composta por ração comercial extrusada da marca Nutripiscis com 6 a 8 mm de diâmetro e contendo 32% PB (Figura 10) e pasta de peixe, obtida pela trituração de tilápia inteira passada duas vezes em um moedor elétrico da marca CAF para que a consistência desejada fosse alcançada. A proporção de ração e pasta de peixe era a mesma utilizada anteriormente, 80% e 20%, respectivamente. A partir desta mistura eram preparados, diariamente, agregados de cerca de 10 cm de diâmetro e peso médio de 155 g, compactados em prensa manual (Figura 11) e denominados de “bolotas” pelos funcionários do Campus II.

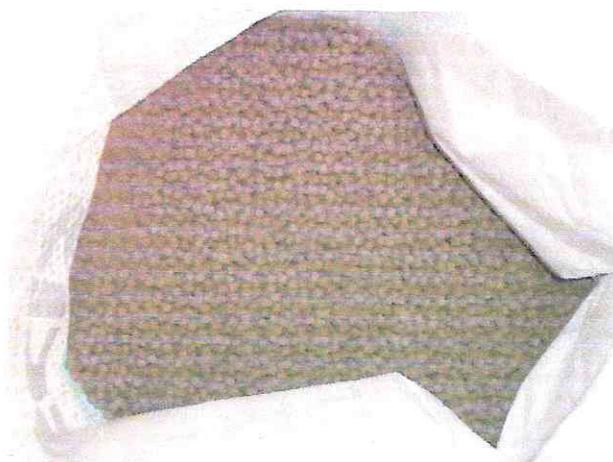


Figura 10 – Ração extrusada da marca Nutripiscis com 6 a 8 mm de diâmetro contendo 32% de proteína bruta, usada na alimentação dos juvenis de pirarucu *Arapaima gigas*, no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste – CE.

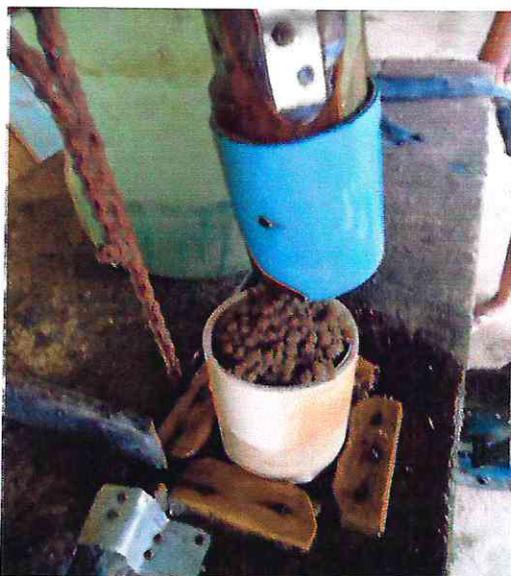


Figura 11 – Prensa manual para compactação dos agregados preparados com ração extrusada e pasta de tilápia, utilizados na alimentação dos juvenis de pirarucu *Arapaima gigas*, no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste – CE.

Logo após a preparação, os agregados eram levados a um congelador doméstico onde permaneciam por um período mínimo de 2 a 3 horas para ficarem mais firmes (Figura 12).



Figura 12 – Agregados preparados com ração extrusada e pasta de tilápia utilizados na alimentação dos juvenis de pirarucu *Arapaima gigas*, no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste – CE, em processo de refrigeração.

Diariamente os juvenis de pirarucu eram alimentados com oito unidades do agregado, administradas em dois tratos diários, sendo um pela manhã e outro no final da

tarde. Para complementar a dieta desses indivíduos, os viveiros foram estocados com alimento vivo como tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e camarão (*Macrobrachium* sp.).

O gasto com ração é um dos itens que mais influenciam na lucratividade da piscicultura intensiva. O manejo alimentar correto pode proporcionar uma melhor relação entre a quantidade de alimento fornecida e a produção de biomassa, diminuindo os custos de produção da espécie de interesse e seu tempo de cultivo. Uma estratégia de alimentação é prever o local onde os juvenis de pirarucu irão surgir e, assim, aumentar as chances deles ingerirem a ração, evitando assim, seu desperdício.

3.3 Parâmetros físico-químicos

Durante este Estágio, os parâmetros físico-químicos da água do viveiro (temperatura, salinidade, oxigênio e condutividade) foram medidos três vezes, sempre no turno da manhã por volta de 10 h (Tabela 2), apesar de não ser uma prática rotineira no Campus II. A qualidade da água foi observada com uma sonda multiparâmetros da marca YSI modelo 6600V2-2D (Figura 13).

Tabela 2 - Parâmetros físico-químicos da água do viveiro de juvenis de pirarucu, *Arapaima gigas*, no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste – CE.

Medidas	Temperatura (°C)	Salinidade	Oxigênio (mg/L)	Condutividade ($\mu\text{S cm}^{-1}$)
1 ^a	29,5	0,3	2,80	674
2 ^a	29,7	0,3	3,92	679
3 ^a	29,4	0,3	3,78	677



Figura 13 – Medição dos parâmetros físico-químicos da água do viveiro de juvenis de pirarucu, *Arapaima gigas*, no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), Pentecoste – CE.

Os parâmetros medidos apresentaram valores considerados adequados para os juvenis de pirarucu, que não são tão exigentes, principalmente com relação ao oxigênio.

A medida da turbidez da água que indica a presença de partículas ou substâncias nela dissolvidas, as quais dificultam a transmissão da luz, no caso do cultivo de pirarucu deveria ser observada, tendo em vista que ela afeta a captura do alimento desse animal que depende da visão para isso. Do ponto de vista da qualidade da água, a elevada turbidez provavelmente representa o principal desafio para o desenvolvimento da espécie. A elevada turbidez provocada pelo excesso de fitoplâncton também dificulta a captura do alimento pelos animais, o que pode ser observado pela falta de interesse ou resposta pouco vigorosa ao arraçoamento nessas condições (SEBRAE, 2010). Apesar destas considerações, a turbidez da água não parece afetar a alimentação dos pirarucus no CPAq/DNOCS.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificou-se que os juvenis de pirarucu apresentam boa aceitação às rações peletizada e extrusada misturadas com pasta de tilápia.

A espécie apresenta um crescimento rápido, por isso seu cultivo é realizado de forma intensiva. Além disso, por ser um peixe de respiração aérea, ele tolera baixos níveis de qualidade de água.

Observou-se uma grande disparidade entre os pesos e os comprimentos dos indivíduos. Quando isso ocorre sugere-se a separação dos peixes para permitir que o crescimento seja mais uniforme em função do aproveitamento do alimento vivo disponível e/ou da ração administrada.

O Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering (CPAq/DNOCS), em Pentecoste possui uma infraestrutura capaz de realizar o cultivo de diversas espécies, mas necessita de pessoal com qualificação para executar as atividades de rotina e planejar pesquisas para implementar melhorias naquelas atualmente desenvolvidas.

A vivência prática do manejo alimentar dos juvenis de pirarucu foi uma excelente oportunidade para ampliação dos conhecimentos sobre seu cultivo e muito importante para a formação profissional.

REFERÊNCIAS

- CASTELLO, L. Lateral migration of *Arapaima gigas* in floodplains of the Amazon. **Ecology of Freshwater Fish**, Oxford, v. 17, n. 1, p. 38-46, Mar 2008b.
- CASTELLO, L. Nesting habitat of pirarucu *Arapaima gigas* (Schinz) in Amazonian floodplains. **Journal of Fish Biology**, Oxford, v. 72, n. 6, p. 1520-1528, Apr 2008a.
- CAVERO, B. A. S.; ITUASSÚ, D. R.; PEREIRA-FILHO, M.; ROUBACH, R.; BORDINHON, A. M.; FONSECA, F. A. L.; ONO, E. A. Uso de alimento vivo como dieta inicial no treinamento alimentar juvenis de pirarucu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 8, p. 1011-1015, ago 2003.
- CAVERO, B. A. S.; PEREIRA-FILHO, M.; BORDINHON, A. M.; FONSECA, F. A. L.; ITUASSÚ, D. R.; ROUBACH, R.; ONO, E. A. Tolerance of pirarucu the increased concentration of ammonia in confined environment. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 5, p. 513-516, mai 2004.
- CHAVÉZ, J. D. A. Plano de manejo de paiche en las Cochabambas de Punga. Programa Integral de Desarrollo y Conservación. Iquitos: Ed. Ceta. Peru. 2002.
- FERRARIS JR, C. J. Arapaimidae. In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS JR, C. J. (Eds.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: Edipucrs. p. 31. 2003.
- FONTENELE, O. Contribuição para o conhecimento da biologia do pirarucu, *Arapaima gigas* (Cuvier), em cativeiro (Actinopterygii, Osteoglossidae). **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 8, n. 4, p. 445-459, dez 1948.
- FONTENELE, O.; VASCONCELOS, E. A. O pirarucu, *Arapaima gigas* (Cuvier, 1817), nos açudes do Nordeste: Resultados de sua aclimação e prováveis causas de depleção de seus estoques. **Boletim Técnico do DNOCS**, Fortaleza, v. 1, n. 40, p. 43-66, 1982.
- GAVIS, G.; MOJICA, J. I.; DUQUE, S. R.; CASTELLANOS, C.; SANCHEZ-DUARTE, P.; ARCE, M.; GUTIERREZ, A.; JIMENEZ, L. F.; SANTOS, M.; VEJARANO-RIVADENEIRA, S.; ARBELANEZ, F.; PRIETO, E.; LEIVA, M. Peces del medio Amazonas, Region de Letícia. Serie de Guías Tropicales de Campo, n. 5. **Conservación International**. Bogotá: Ed Panamericana, Colômbia, 548p. 2006.

- GODINHO, H. P.; SANTOS, J. E.; FORMAGIO, P. S.; GUIMARÃES-CRUZ, R. J. Gonadal morphology and reproductive traits of the Amazonian fish *Arapaima gigas* (Schinz, 1822). **Acta Zoologica**, Oxford, v. 86, n. 4, p. 289-294, Oct 2005.
- GOULDING, M.; BARTHEM, R.; FERREIRA, E. J. G. The Smithsonian atlas of the Amazon. Washington, DC: Smithsonian Institution Press. 2003.
- HRBEK, T.; FARIAS, I. P.; CROSSA, M.; SAMPAIO, I.; PORTO, J. I. R.; MEYER, A. Population genetic analysis of *Arapaima gigas*, one of the largest. **Animal Conservation**, London, v. 8, p. 1-12, 2005.
- IMBIRIBA, E. P. Potencial de criação de pirarucu, *Arapaima gigas*, em cativeiro. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 31, n. 2, p. 299-316, 2001.
- LUNDBERG, J. G; CHERNOFF, B. A miocene fossil of the Amazonian fish *Arapaima* (Teleostei, Arapaimidae) from the Magdalena River Region of Colombia - Biogeographic and evolutionary implications. **Biotropica**, Saint Louis, v. 24, n. 1. p. 2-14, Mar 1992.
- MONTEIRO, L. B. B. **Caracterização do crescimento, reprodução e perfil hormonal dos esteróides sexuais do pirarucu *Arapaima gigas* (Schinz, 1822) em condições de cativeiro.** 2005. 82 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura) - Departamento de Pesca e Aqüicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2005.
- OLIVEIRA, V. Q. **Cultivo de pirarucu, *Arapaima gigas* Cuvier, 1829, em tanques-rede no açude Pereira de Miranda, em Pentecoste/CE, submetido a duas taxas de arraçoamento.** 2007. 33 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Pesca) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.
- ONO, E. A.; HALVERSON, M. R.; KUBITZA, F. Pirarucu: o gigante esquecido. **Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 81, p. 14-25, jan/fev 2004.
- PEREIRA-FILHO, M.; ROUBACH, R. Pirarucu (*Arapaima gigas*, Cuvier 1829). In: BALDISSEROTO, B.; GOMES, L. C. (Org.) **Espécies nativas para piscicultura no Brasil.** Santa Maria: Ed. da UFSM, 2005. cap. 2, p. 37-66.
- SEBRAE – Projeto Estruturante do Pirarucu da Amazônia - **Manual de Boas Práticas de Produção e Cultivo do Pirarucu.** Porto Velho. Nov 2010.
- VENTURIERI, R.; BERNARDINO, G. Pirarucu: espécie ameaçada pode ser salva através do cultivo. **Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 53, p. 13-21, mai/jun 1999.