



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ENGENHARIA DE AQUICULTURA
ESTÁGIO SUPERVISIONADO II

ESTÁGIO SUPERVISIONADO DE ENGENHARIA DE AQUICULTURA:
REPRODUÇÃO, LARVICULTURA E ALEVINAGEM DE PEIXES DE
ÁGUA DOCE

Juan Ramon Esquivel Muelbert

FLORIANÓPOLIS
2012



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ENGENHARIA DE AQUICULTURA
ESTÁGIO SUPERVISIONADO II

RELATÓRIO DE ESTÁGIO DO CURSO DE ENGENHARIA DE
AQUICULTURA

Acadêmico: JUAN RAMON ESQUIVEL MUELBERT
Orientador: LUIS ALEJANDRO VINATEA ARANA
Supervisor: JUAN RAMON ESQUIVEL GARCIA
Empresa: PISCICULTURA PANAMÁ LTDA

FLORIANÓPOLIS
2012

FICHA CATALOGRÁFICA

Esquivel Muelbert, Juan Ramon

ESTÁGIO SUPERVISIONADO DE ENGENHARIA DE AQUICULTURA :
REPRODUÇÃO, LARVICULTURA E ALEVINAGEM DE PEIXES DE ÁGUA
DOCE. / Juan Ramon Esquivel Muelbert ; orientador, Luis
Alejandro Vinatea Arana, 2012.

44 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
Agrárias, Graduação em Engenharia de Aquicultura,
Florianópolis, 2012.

Inclui referências.

1. Engenharia de Aquicultura. 2. Aquicultura. 3.
Rizipiscicultura. 4. Piscicultura. I. Vinatea Arana, Luis
Alejandro. II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Graduação em Engenharia de Aquicultura. III. Título.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a meus avós pelo eterno apoio e amizade

A minha mãe Betina, pelo amor, compreensão, e exemplo de dedicação

Ao meu pai Juan, pelos conhecimentos transmitidos, paciência e carinho,

A minhas irmãs Luíse e Adriane por serem uma fonte inesgotável de alegria e positividade.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
2. DESCRIÇÃO DA EMPRESA	2
3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	7
3.1 REPRODUÇÃO DE PEIXES DE ÁGUA DOCE:	7
3.1.1 SELEÇÃO DE REPRODUTORES	7
3.2 REPRODUÇÃO: INDUÇÃO HORMONAL COM DESOVA ARTIFICIAL	8
3.3 INCUBAÇÃO	18
3.3.1 PORCENTAGEM DE FECUNDAÇÃO	19
3.4 LARVICULTURA	20
3.4.1 POVOAMENTO DAS LARVAS NOS VIVEIROS	22
3.5 ALEVINAGEM	23
3.6. ALIMENTAÇÃO	25
3.7. MANEJO ALIMENTAR	26
3.7.1 ALIMENTAÇÃO DE LARVAS E PÓS LARVAS	26
3.7.2 ALIMENTAÇÃO DE ALEVINOS	27
3.7.3 ALIMENTAÇÃO DE REPRODUTORES	28
3.8 RIZIPISCICULTURA	29
3.8.1 DIVULGAÇÃO E CONVITE AOS PRODUTORES FAMILIARES	31
3.8.2 AQUISIÇÃO DE MATÉRIAS E PREPARO DAS QUADRAS	31
3.8.3 SEMEADURA	32
3.8.4 ENCONTROS E ATIVIDADES EM GRUPO	33
3.8.5 COLHEITA, BENEFICIAMENTO, COMERCIALIZAÇÃO E	33
CONSUMO	
3.8.6 INTRODUÇÃO DOS PEIXES NO SISTEMA	34
REFERÊNCIAS	35

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Piscicultura Panamá Ltda. (vista aérea).....	2
FIGURA 2 – Localização do Município de Paulo Lopes/ SC.....	3
FIGURA 3 – Localização da empresa (B), sede do município de Paulo Lopes (A).....	3
FIGURAS 4 e 5 - Vista lateral e interior do Laboratório.....	4
FIGURAS 6 e 7 - Alojamento; Galpão.....	4
FIGURAS 8 e 9 - Peletizadora para produção de ração e pelets produzidos.....	5
FIGURA 10 - Reprodutor de Carpa cabeça grande (<i>Aristichthys nobilis</i>).....	6
FIGURA 11 - Reprodutor de Pintado (<i>P. corruscans</i>) da Piscicultura Panamá Ltda.....	6
FIGURA 12 - Seleção de Reprodutores de Piracanjuba (<i>B. orbignyanus</i>).....	8
FIGURA 13 - Reprodutor Dourado (<i>Salminus brasiliensis</i>).....	9
FIGURA 14 - Exemplar de Piracanjuba (<i>Brycon orbignyanus</i>) da Piscicultura Panamá Ltda.....	9
FIGURA 15 - Exemplar de curimba (<i>Prochilodus lineatus</i>) mantido na Piscicultura Panamá Ltda.....	10
FIGURA 16 - Indução Hormonal de Jundiá (<i>Rhandia quelen</i>).....	10
FIGURA 17 - Extrusão de ovos de Dourado (<i>S. brasiliensis</i>).....	12
FIGURA 18 - Bacia com ovócitos e sêmen de jundiá (<i>Rhandia quelen</i> L.).....	12
FIGURA 19 – Incubadora tipo funil, modelo Woynarovich, 1983.....	18
FIGURA 20 - Ovos de Curimba (<i>P. lineatus</i>).....	19
FIGURA 21 - Larvas de Piracanjuba (<i>B. orbignyanus</i>), após a eclosão.....	20
FIGURA 22 - Larvas de Pintado (<i>P. corruscans</i>).....	21
FIGURA 23 – Estocagem de larvas no viveiro, Paulo Lopes.....	22
FIGURA 24 - Pós Larvas de Jundiá (<i>R. quelen</i>).....	23
FIGURA 25 - Despesca de Alevinos de Piracanjuba (<i>B. orbignyanus</i>).....	24
FIGURA 26 - “Alevino II” de Piracanjuba (<i>B. orbignyanus</i>), com 8 cm.....	25
FIGURA 27 - Ração fornecida para Tilápias (<i>O. niloticus</i>) e outras espécies na piscicultura panamá.....	26
FIGURA 28 - Ração utilizada para alimentar alevinos na Piscicultura Panamá Ltda.....	27

FIGURA 29 – Ração extrusada fornecida principalmente para espécie <i>Salminus brasiliensis</i>	28
FIGURA 30 e 31 - Quadra de rizipiscicultura cheia e vazia respectivamente.....	29
FIGURA 32 e 33 – Agricultores participando do projeto de Rizipiscicultura.....	30
FIGURA 34 - Reunião com agricultores interessados no projeto de rizipiscicultura.....	31
FIGURA 35 e 36 - Preparo do solo para cultivo de arroz.....	31
FIGURA 37 e 38 - Preparo dos refúgios e taipas do cultivo.....	31
FIGURA 39 e 40 - Plantio de arroz com semente pré germinada em solo alagado.....	32
FIGURA 41 - Manutenção da quadra de rizipiscicultura após o plantio.....	33
FIGURA 42 e 43 - Colheita do arroz cultivado com rizipiscicultura.....	33
FIGURA 44 - Arroz recém colhido, Paulo Lopes – SC.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Numero de Horas/graus para determinados peixes.....	11
Tabela 2 - Cálculo de horas/grau de Piracanjuba (<i>B. orbignyanus</i>).....	11
Tabela 3 – Planilha de reprodução e larvicultura de Dourado (<i>Salminus brasiliensis</i>).	14
Tabela 4 – Planilha de reprodução e larvicultura de Piracanjuba (<i>B. orbignyanus</i>).....	15
Tabela 5 - Planilha de reprodução e larvicultura de Curimbatá (<i>Prochilodus lineatus</i>)	16
Tabela 6 - Planilha de reprodução e larvicultura de Jundiá (<i>Rhandia quelen</i>).....	17
Tabela 7 – Tempo de larvicultura, alimento e periodicidade de alimentação de algumas espécies de peixes produzidas na Piscicultura Panamá Ltda.....	21
Tabela 8 - Planilha de controle da alevinagem utilizada na Piscicultura Panamá.....	24

RESUMO

O relatório de estágio supervisionado é composto por duas partes, uma descrição detalhada dos processos operacionais de uma empresa de produção de juvenis de peixes de água doce e os resultados de um experimento sobre o efeito do efluente de piscicultura para o cultivo irrigado de arroz. As atividades foram desenvolvidas pelo acadêmico Juan Ramon Esquivel Muelbert durante o estágio realizado na empresa Piscicultura Panamá Ltda, no período de 12/03/2012 a 01/06/2012. O estágio foi orientado pelo Prof. Dr. Luiz Alejandro Vinatea Arana e supervisionado pelo Prof. Dr. Juan Ramon Esquivel Garcia. A empresa, fundada em 1996 e situada no município de Paulo Lopes em Santa Catarina. A Piscicultura Panamá Ltda. tem como atividades principais a reprodução, larvicultura e alevinagem de diversas espécies de peixes de água doce, com ênfase na produção de espécies migradoras da bacia do rio Uruguai. O aluno teve a oportunidade de participar ativamente do projeto de pesquisa e extensão “Rizipiscicultura como alternativa de sustentabilidade da agricultura familiar no litoral sul de Santa Catarina”. Um experimento de campo foi realizado com o objetivo de testar a utilização do efluente de piscicultura como única fonte de água no cultivo irrigado de arroz. Foram utilizadas 9 quadras de arroz com 3.000 m², como unidades experimentais. A produtividade de duas variedades de arroz (SC 108 e SC 110) foi avaliada durante um período de 3 meses. Os resultados do experimento demonstraram que a variedade SC 108 foi a mais produtiva, com média de 5.400 kg/ha, O modelo de cultivo proposto possibilita o cultivo de arroz sem fertilizantes aliado ao uso responsável dos recursos hídricos.

Palavras chave: Piscicultura; reprodução; larvicultura; alevinagem; rizipiscicultura.

1. INTRODUÇÃO

Em 2008 a aquicultura e a pesca abasteceram o mundo com 141 milhões de toneladas de pescado, dos quais 115 milhões foram destinados ao consumo humano, permitindo uma oferta per capita de 17 quilos (peso vivo) de pescado, um marco na história da humanidade (FAO,2010).

No Brasil a produção aquícola tem apresentado crescimento constante e irreversível, bem acima da média mundial desde 1995 (FAO, 2008). Em 2007 a produção foi de 289,6 mil toneladas de pescado (FAO, 2009). O país vem ganhando posições no ranking mundial e é o segundo maior país em importância na produção aquícola na América do Sul, perdendo somente para o Chile, com o cultivo de salmonídeos (31% da produção mundial)(FAO, 2008).

Segundo Teixeira Filho (1985) o objetivo da cultura de peixes é a criação racional, incluindo o controle de crescimento e de reprodução, sendo que a criação de peixes não diz respeito apenas à quantidade mas também a qualidade do produto obtido.

O presente relatório é uma compilação das atividades desenvolvidas pelo acadêmico Juan Ramon Esquivel Muelbert durante o estágio realizado na empresa Piscicultura Panamá Ltda, no período de 12/03/2012 a 01/06/2012, em conformidade com a disciplina de Estágio Supervisionado 2 do curso de Engenharia de Aquicultura. O estágio foi Orientado pelo Prof. Dr. Luiz Alejandro Vinatea Arana e supervisionado pelo Prof. Dr. Juan Ramon Esquivel Garcia.

Durante o período de estágio o aluno acompanhou as atividades de reprodução, larvicultura e alevinagem de peixes de água doce, manejo alimentar em piscicultura rizipiscicultura.

O estágio supervisionado é uma importante etapa na formação profissional de um engenheiro de aquicultura, pois possibilita que o estudante vivencie na prática diversos assuntos abordados durante o curso, agregando experiência e flexibilidade ao profissional recém formado.

2. DESCRIÇÃO DA EMPRESA:

A Piscicultura Panamá Ltda.(figura 1) é uma empresa do ramo da aquicultura e tem suas atividades voltadas para a reprodução, larvicultura e alevinagem de diversas espécies de peixes de água doce, com ênfase na produção de alevinos e pesquisa de espécies nativas. Fundada em 1996 pelos sócios, Dr. Juan Ramon Esquivel Garcia e Dra. Betina Muelbert, a empresa comercializa alevinos principalmente na região sul do Brasil. As atividades são coordenadas pelo Doutor em Aquicultura Juan Ramon Esquivel Garcia.



Figura 1 – Piscicultura Panamá Ltda. (vista aérea). Fonte: Piscicultura Panamá Ltda, 2006

Localizada a 9 km da sede do município de Paulo Lopes (figuras 2 e 3) e 45 km ao sul de Florianópolis (SC), a Piscicultura Panamá Ltda. Conta com área de 43 hectares sendo 9 hectares de lâmina d'água divididos atualmente 70 viveiros escavados, utilizados para a estocagem de reprodutores, alevinos e pesquisa.

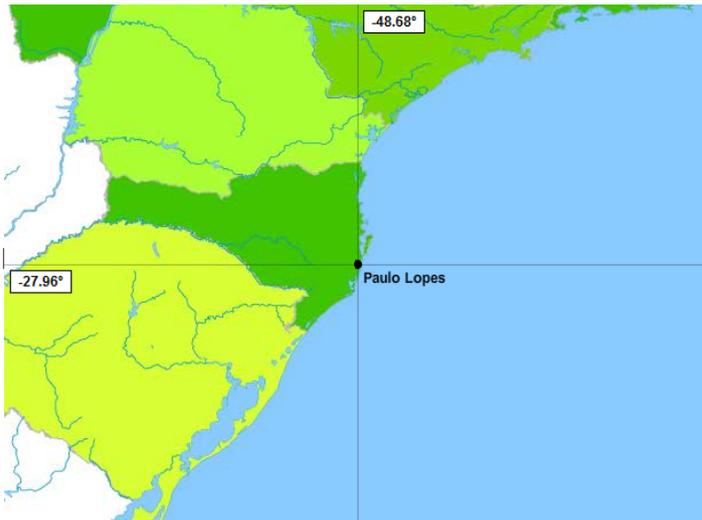


Figura 2 – Localização do Município de Paulo Lopes/ SC. Fonte: Google 2012

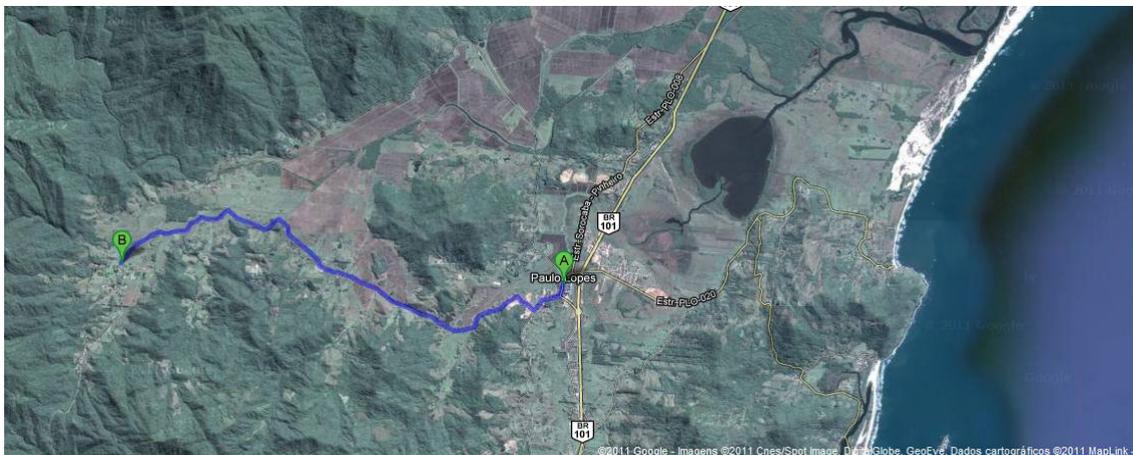


Figura 3 – Localização da empresa (B), sede do município de Paulo Lopes (A). Fonte: Google, 2012

Dentre as instalações destacam-se o laboratório de reprodução e larvicultura (figuras 4 e 5), que possui 200m² de área construída, 18 incubadoras cônicas de 200 Litros, 9 incubadoras cônicas de 60 litros, 4 caixas de 1000L para larvicultura e 4 caixas de 2000L para manutenção dos reprodutores durante as desovas. Possui também sistema de aquecimento de água e filtro biológico para tratamento da água utilizada. É equipado com aparelhos, como lupa, microscópio, oxímetro digital e computadores.

A Piscicultura Panamá, conta ainda com um alojamento de 90m² (figura 6) para pesquisadores e estagiários com capacidade para acomodar até 12 pessoas e um galpão para depósito de materiais (figura 7) além de máquinas para produção de ração para peixes (figuras 8 e 9).



Figuras 4 e 5 : Vista lateral e interior do Laboratório. Fonte: Autor, 2012



Figuras 6 e 7: Alojamento; Galpão. Fonte: Autor, 2012



Figuras 8 e 9: Peletizadora para produção de ração e pelets produzidos. Fonte: Autor, 2012

Os 70 viveiros escavados da piscicultura ocupam uma área de aproximadamente nove hectares de lâmina da água, construídos com diferentes dimensões (de 200 à 3.400 m²). A capacidade de produção atual é de 3 milhões de alevinos/ano.

Dentre as espécies trabalhadas destacam-se: Carpa comum (*Cyprinus carpio*); Carpa colorida (*Cyprinus carpio*); Carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*); Carpa cabeça grande (*Aristichthys nobilis*) (figura 10); Curimatá (*Prochilodus lineatus*); Dourado (*Salminus brasiliensis*); Jundiá (*Rhamdia quelen*); Mandi Amarelo (*Pimelodus maculatus*); Pacu (*Piaractus mesopotamicus*); Piapara (*Leporinus obtusidens*); Pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) (figura 11); Piracanjuba (*Brycon orbignyanus*); Suruvi (*Steindachneridion scripta*); Tilápia (*Oreochromis niloticus*); Traíra (*Hoplias malabaricus*).



Figura 10 – Reprodutor de Carpa cabeça grande (*Aristichthys nobilis*). Fonte: Autor, 2012



Figura 11 – Reprodutor de Pintado (*P. corruscans*) da Piscicultura Panamá Ltda. Fonte: Autor, 2012

3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS:

3.1 REPRODUÇÃO DE PEIXES DE ÁGUA DOCE:

3.1.1 SELEÇÃO DE REPRODUTORES:

A maioria dos peixes adultos de cultivo, anualmente preparam-se para reprodução, geralmente na mesma época do ano, devido a fatores climáticos, como a variação da temperatura, fotoperíodo e pluviosidade.

Os peixes aptos para a reprodução são aqueles estiverem sexualmente maduros, o que depende, entre tantos fatores, da temperatura, idade, alimento (qualitativo e quantitativo), hábitat, tamanho, entre outros. (FURTADO, 1995).

Os peixes apresentam um aparelho reprodutor simples, com um par de gônadas (ovários ou testículos), que se localizam longitudinalmente dentro da cavidade abdominal, paralelamente à bexiga natatória, formando duas massas compactas (CASTAGNOLLI, 1992).

O processo de reprodução induzida de peixes tem início no viveiro de reprodutores, onde são selecionados os peixes com características adequadas para a desova. A seleção de reprodutores influencia diretamente no sucesso da desova, tanto em relação a quantidade de ovos fecundados, como na qualidade das larvas produzidas. Para isso são selecionados reprodutores com características pré estabelecidas, que podem variar de acordo com a espécie. Geralmente as fêmeas que apresentarem ventre arredondado e mole, aspecto saudável, perfil fenotípico ideal e abertura urogenital intumescida, assim como os machos com perfil fenotípico ideal e que, ao sofrerem pressão abdominal liberem sêmen, são selecionados (Figura 15), colocados na caixa de transporte e levados ao laboratório, pesados e acomodados em caixas de 2000L com renovação constante de água.

A quantidade de machos e de fêmeas a serem selecionados depende da espécie trabalhada e do número de larvas esperado. Geralmente separam-se machos a mais, caso alguns não venham liberar o sêmen na desova e para aumentar a variabilidade genética da prole.

Segundo Teixeira Filho (1991), as fêmeas de peixes dulcícolas em geral, se tornam boas reprodutoras a partir do segundo ano e, embora jamais cessem de ovular, servem como matrizes até o oitavo ano, quando devem ser substituídas.

Os machos, desde o primeiro ano são bons reprodutores e devem servir até o sétimo ano (TEIXEIRA-FILHO, 1991).



Figura 12 – Seleção de Reprodutores de Piracanjuba (*B. orbignyanus*). Fonte: Autor, 2012

3.2 REPRODUÇÃO: INDUÇÃO HORMONAL COM DESOVA ARTIFICIAL

A reprodução realizada com hipofisação consiste na extração da glândula pituitária (hipófise) localizada no lado ventral do cérebro, abaixo do hipotálamo de peixes com desenvolvimento gonadal adequado, e utilização para aplicação em outros peixes. (FURTADO, 1995). Esses hormônios, que contêm armazenados quantidades de gonadotrofinas, serão aplicados em matrizes e reprodutores para a maturação final dos gametas, facilitando a extrusão dos óvulos e a espermição do sêmen, processo conhecido com indução hormonal.

Segundo Castagnolli (1992), a primeira reprodução induzida (Hipofisação) feita em solo brasileiro foi obtida por Rodolpho Von Ihering e seus colaboradores, na década de 30.

Durante o período de estágio, foram realizadas reproduções de espécies como: dourado (figura 13), piracanjuba (figura 14), o curimba (figura 15) e jundiá. A metodologia de reprodução induzida utilizada na Piscicultura Panamá é o método de indução hormonal com extrato hipofisário de carpa conforme (WOYANAROVICH, 1983,) e extrusão dos gametas (pressão no abdômen da fêmea ou do macho para promover a expulsão dos ovos e do sêmen).

Após a seleção, as fêmeas são pesadas e marcadas. A indução hormonal (figura 16) das fêmeas é feita em duas aplicações de hormônio. A aplicação hormonal é ministrada na base da nadadeira peitoral intraperitoneal, sentido cabeça ao orifício genital, e realizada em 2 doses.

Na 1ª dose a concentração é de 0,5 mg/kg de peixe. A segunda aplicação é 10 vezes mais concentrada, ou seja, aplica-se 5,0 mg/kg de peixe e é realizada entre 8 e 12 horas após a primeira dose. Para os machos, o protocolo estabelecido foi de dose única ou nenhuma dose, conforme a espécie. A diluição é feita considerando o peso do peixe e a concentração desejada.



Figura 13 - Reprodutor Dourado (*Salminus brasiliensis*). Fonte: Autor, 2012



Figura 14 – Exemplar de Piracanjuba (*Brycon orbignyanus*) da Piscicultura Panama Ltda. Fonte: Autor, 2012



Figura 15– Exemplar de curimba (*Prochilodus lineatus*) da Piscicultura Panamá Ltda. Fonte: Autor, 2012



Figura 16 – Indução Hormonal de Jundiá (*Rhandia quelen*). Fonte: Autor, 2012

Cada espécie reage diferente a aplicação de hormônio, o tempo entre a segunda aplicação e a desova depende da espécie e da temperatura. Para quantificar este tempo, é utilizada a medida de Horas-grau(Tabela 1), que é o somatório da temperatura registrada em cada hora, desde a segunda aplicação até a desova. Um exemplo é a Piracanjuba, a partir da segunda aplicação hormonal, feita a 01:00 hora da manhã, em temperatura constante em torno de 24°C necessita de 160 horas grau, ou seja, a desova será no dia seguinte, por volta das 07:45 horas (Tabela 2).

Tabela 1 – Numero de Horas/Grau para desova de algumas espécies

Espécie	Nº Horas/Grau
Jundiá (<i>R. quelen</i>)	270
Pacu (<i>P. mesopotamicus</i>)	260-300
Dourado (<i>S. Brasiliensis</i>)	160-170
Curimba (<i>P. lineatus</i>)	190-220
Piracanjuba (<i>L. obtusidens</i>)	160

Fonte: Piscicultura Panamá Ltda.

Tabela 2 - Cálculo de horas/grau do Piracanjuba (*Brycon orbignyanus*).

Horário segunda aplicação hormonal até a desova	Horas/grau acumuladas	Temperatura °C
01:00 horas	0	24°C
02:00 horas	24	24°C
03:00 horas	48	24°C
04:00 horas	72	24°C
05:00 horas	96	24°C
06:00 horas	120	24°C
07:00 horas	144	24°C
08:00 horas	168	24°C

Fonte: Piscicultura Panamá Ltda.

Chegado o momento da desova é feita a extrusão (pressão no abdômen da fêmea e do macho para promover a expulsão dos gametas) (figura 17) o sêmen e ovos, os gametas são retirados separadamente. Após a retirada dos gametas, é feita a mistura a seco dos ovócitos com o sêmen em uma bacia. Dentro do recipiente (normalmente uma bacia), os gametas (Figura 18) são misturados lentamente com auxílio de uma espátula macia. Após a mistura coloca-se água limpa aos poucos. A quantidade de água varia de acordo com a espécie, a quantidade de ovos e o tamanho do recipiente.



Figura 17 – Extrusão de ovos de Dourado (*S. brasiliensis*). Fonte: Autor, 2012



Figura 18: Bacia com ovócitos e sêmen de jundiá (*Rhamdia quelen*). Fonte: Autor, 2012

O contato com a água estimula os espermatozoides e ativa a micrópila dos ovócitos (pequena abertura localizada nos ovócitos de peixes), a fertilização ocorre em no máximo 2 minutos. (CASTAGNOLLI, 1992). Após estes poucos minutos, observa-se o início da hidratação dos ovos, neste momento, os ovos são depositados nas incubadoras, com vazão controlada, e na concentração de 1000 ovos/l.

As atividades de reprodução foram acompanhadas e os dados destas, compilados em planilhas de controle de reprodução induzida (Tabelas 3 a 6). Nestas planilhas constam o ano, o número da reprodução durante a safra e a espécie que está sendo reproduzida. A seguir a data de captura dos reprodutores, o número de reprodutores e o número do viveiro de procedência. Da mesma forma as datas, unidades e viveiro de devolução dos mesmos. Logo abaixo se encontram os locais para anotações de dosagens do hormônio utilizado (mg/un) e sua diluição (ml/un) para fêmeas em função do peso (kg/un) e sua respectiva marca (identificação), datas e hora da 1^a e 2^a dosagem respectivamente. O total é a somatória do peso, da quantidade de hormônio e da quantidade do diluente. O valor de 10% corresponde ao acréscimo da quantidade de hormônio incorporado ao total, como margem de segurança.

Acompanha a planilha o formulário sobre desova, com data, hora, peso dos ovos (g), número de incubadora (Inc. n^o), taxa de fecundação (%fec.) e observações. Do lado direito está o controle de hora grau, com o início da contagem após a segunda explicação.

O último formulário da planilha (LARVICULTURA) especifica as datas e horários de início de incubação, eclosão, alimentação da pós-larva e povoamento, número de viveiro e temperatura da água do viveiro no momento do povoamento.

As tabelas de 3 a 6 seguir mostram as planilhas das desovas e larviculturas realizadas entre Outubro de 2011 e Janeiro de 2012:

Tabela 3 – Planilha de reprodução e larvicultura de Dourado (*S. brasiliensis*) Fonte: Piscicultura Panamá, 2012.

REPRODUÇÃO INDUZIDA Ano: 2012 N° : 4 ESPÉCIE: DOURADO							
REPRODUTORES			FÊMEAS			MACHOS	
	data	Unidade	Viveiro		data	unidade	viveiro
CAPTURA			09/01/2012	5	ILHA	09/01/2012	3 ILHIA
DEVOLUÇÃO			10/01/2012	5	F3	10/01/2012	3 F3
Fêmeas			1ª dose T°C		2ª dose		
Hormônio:			dia : 09/01/2012 hora:		dia : 10/01/2012 hora :		
			5:00 pm		02:00 am		
EPC	Kg/un	Marca	mg/un	ml/un	mg/un	ml/un	
	2.2		1.1	0.5	11	0.5	
	2.4		1.2	0.5	12	0.5	
	3.9		1.95	0.8	19.5	0.8	
	4.1		2.05	0.9	20.5	0.9	
	3.8		1.9	0.8	19	0.8	
Total	16.4		8.2	3.5	82	3.5	
10%							
Machos			dose única				
			dia : 10/01/2012		hora : 02:00 am		
	Kg/un	Marca					
	2.0		2.5mg				
	2.0		2.5mg				
	2.0		2.5mg				
Total							
10%							
DESOVA Data : 10/01/2012							
Hora	Ovos (g)	Inc. nº	% fec.	Obs	Hora	°C	hora/grau
	220	1	85	Fecundação excelente.	1º	25	0
	240	2	95		2º	25	25
	270	3	86		3º	25	50
	270	4	68		4º	25	75
	230	5	70		5º	25	100
					6º	25	125
					7º	25	150
Total	1230				Total		
LARVICULTURA							
Incubação	Eclosão	Alimentação	Povoamento	Viveiro	Temperatura		
10/01/2012	11/01/2012	12/01/2012	15/01/2012	A5	24°C		

Tabela 4 – Planilha de reprodução e larvicultura de Piracanjuba (*B. orbignyanus*) Fonte: Piscicultura Panamá, 2012.

REPRODUÇÃO INDUZIDA Ano: 2011 N° : 1 ESPÉCIE: PIRACANJUBA								
REPRODUTORES			FÊMEAS			MACHOS		
			data	Unidade	Viveiro	Data	unidade	viveiro
CAPTURA			29/12/2011	8	ILHA	29/12/2011	3	ILHIA
DEVOLUÇÃO			30/12/2011	0	F3	30/12/2011	0	F3
Fêmeas			1ª dose T°C			2ª dose		
Hormônio:			dia : 29/12/2011 hora: 5:00 pm			dia : 30/12/2011 hora : 02:00 am		
EPC	Kg/un	Marca	mg/un	ml/un		mg/un	ml/un	
	1.4		0.7	0.5		7	0.5	
	1.5		0.75	0.5		7.5	0.5	
	1.2		0.6	0.4		6	0.4	
	2.3		1.15	0.8		11.5	0.8	
	2.4		1.2	0.9		12	0.9	
	1.3		0.65	0.5		6.5	0.5	
	1.2		0.6	0.4		6	0.4	
	1.3		0.65	0.5		6.5	0.5	
Total	12.6		6.3	4.5		63	4.5	
10%								
Machos			dose única					
			dia : 30/12/2011 hora : 02:00 am					
	Kg/un	Marca						
	2		2.5mg					
	1		1.25mg					
	1		1.25mg					
Total								
10%			OBS: Morte dos reprodutores após manejo.					
DESOVA								Data : 30/12/2011
Hora	Ovos (g)	Inc. n°	% fec.	Obs		Hora	°C	hora/grau
	150	1	60			1°	25	0
	170	2	60			2°	25	25
	130	3	60			3°	25	50
	140	4	40			4°	25	75
	140	5	40			5°	25	100
	140	6	50			6°	25	125
	ND	Não desovou				7°	25	150
	ND	Não desovou				8°	25	175
Total	870					Total		
LARVICULTURA								
Incubação	Eclosão	Alimentação	Povoamento		Viveiro	Temperatura		
30/12/2011	31/12/2011	01/01/2012	03/01/2012		B2	24		

Tabela 5 - Planilha de reprodução e larvicultura de Curimatá (*P. lineatus*) Fonte: Piscicultura Panamá, 2012

REPRODUÇÃO INDUZIDA Ano: 2011 N° : 1 ESPÉCIE: Curimatá								
REPRODUTORES			FÊMEAS			MACHOS		
			data	Unidade	Viveiro	data	unidade	viveiro
CAPTURA			19/12/2011	10	NOVO	19/12/2011	4	NOVO
DEVOLUÇÃO			20/12/2011	8	F3	20/12/2011	4	F3
Fêmeas			1ª dose T°C			2ª dose		
Hormônio:			dia : 19/12/2011 hora: 5:00 pm			dia : 20/12/2011 hora : 02:00 am		
EPC	Kg/un	Marca	mg/un	ml/un		mg/un	ml/un	
	1.4		0.7	0.7		7	0.7	
	1.4		0.7	0.7		7	0.7	
	2.8		1.4	1.4		14	1.4	
	1.4		0.7	0.7		7	0.7	
	1.4		0.7	0.7		7	0.7	
	0.8		0.4	0.4		4	0.4	
	0.9		0.45	0.5		4.5	0.5	
	0.9		0.45	0.5		4.5	0.5	
	0.9		0.45	0.5		4.5	0.5	
	0.9		0.45	0.5		4.5	0.5	
Total	12.8		6.4	6.4		64	6.4	
10%								
Machos			dose única					
			dia : 20/12/2011 hora : 02:00 am					
	Kg/un	Marca						
	1.5		1.25mg					
	1.5		1.25mg					
	1		1.25mg					
	1		1.25mg					
Total								
10%								
DESOVA Data : 20/12/2011								
Hora	Ovos (g)	Inc. n°	% féc.	Obs		Hora	°C	hora/grau
	140	7	60			1°	25	0
	130	8	70			2°	25	25
	280	9	60			3°	25	50
	150	10	60			4°	25	75
	140	11	40			5°	25	100
	80	12	80			6°	25	125
	90	13	50			7°	25	150
	85	14	60			8°	25	175
	90	15	60			9°	25	200
	95	16	50					
Total	1.280					Total		
LARVICULTURA								
Incubação	Eclosão	Alimentação	Povoamento		Viveiro	Temperatura		
20/12/2011	21/12/2011	25/12/2011	28/12/2011		E3	22		

Tabela 6 - Planilha de reprodução e larvicultura de Jundiá (*R. quelen*). Fonte: Piscicultura Panamá, 2012

REPRODUÇÃO INDUZIDA Ano: 2011 N° : 1 ESPÉCIE: Jundiá							
REPRODUTORES		FÊMEAS			MACHOS		
		Data	Unidade	Viveiro	data	unidade	viveiro
CAPTURA		30/09/2011	9	L0	30/09/2011	4	L0
DEVOLUÇÃO		01/10/2011	9	F3	01/10/2011	4	F3
Fêmeas		1ª dose T°C			2ª dose		
Hormônio:		dia : 30/09/2011 hora: 5:00 pm			dia : 01/10/2011 hora : 02:00 am		
EPC	Kg/un	Marca	mg/un	ml/un	mg/un	ml/un	
	0.9		0.45	0.5	4.5	0.5	
	0.8		0.4	0.4	4	0.4	
	0.9		0.45	0.5	4.5	0.5	
	0.9		0.45	0.5	4.5	0.5	
	0.9		0.45	0.5	4.5	0.5	
	0.6		0.3	0.3	3	0.3	
	0.6		0.3	0.3	3	0.3	
	0.9		0.45	0.5	4.5	0.5	
	0.9		0.45	0.5	4.5	0.5	
Total	7.4		3.7	4.1	37	4.1	
10%							
Machos		dose única					
		dia : 01/10/2011 hora : 02:00 am					
	Kg/un	Marca					
Total							
10%							
DESOVA Data : 01/10/2011							
Hora	Ovos (g)	Inc. n°	% fec.	Obs	Hora	°C	hora/grau
	80	1	60		1°	25	0
	90	2	60		2°	25	25
	90	3	70		3°	25	50
	100	4	40		4°	25	75
	80	5	50		5°	25	100
	60	6	40		6°	25	125
	70	7	60		7°	25	150
	80	8	70		8°	25	175
	90	9	30		9°	25	200
					10°	25	225
Total	740				Total		
LARVICULTURA							
Incubação	Eclosão	Alimentação	Povoamento		Viveiro	Temperatura	
01/10/2011	02/10/2011	05/10/2011	07/10/2011		A7	22°C	

3.3 INCUBAÇÃO:

Os ovos recém fecundados são colocados em incubadoras. As incubadoras podem ser de vários tipos e formas. As utilizadas na Piscicultura Panamá são as do tipo funil, modelo Woynarovich (Figura 19). Este modelo é feito de fibra de vidro com tela de retenção na parte superior e entrada de água pela parte inferior. Os ovos se depositam no fundo, a entrada de água possibilita pequenos movimentos, promovendo a aeração da massa de ovos. A saída de água ocorre na parte superior da incubadora, a água passa pela tela, e escorre por uma calha que coleta a água de todas as 18 incubadoras.



Figura 19 - Incubadora tipo funil, modelo Woynarovich, 1983. Fonte: Autor, 2012

Horas antes da introdução dos ovos nas incubadoras, essas devem estar limpas, a lavagens das incubadoras é feita com esponja, sabão neutro e água limpa.

A renovação de água é outro fator importante, onde o piscicultor deve estar atento, a interrupção ou a entrada de água de má qualidade pode levar a perda da larvicultura.

3.3.1 PORCENTAGEM DE FECUNDAÇÃO

A porcentagem de fecundação é a estimativa, em porcentagem, entre o número de ovos fertilizados e o número total de ovos, e demonstra o número de ovos que poderão eclodir. A porcentagem é realizada em 3 amostras por incubadora, com uma pipeta, certa quantidade de ovos são coletados, contando-se os ovos fecundados e os não fecundados. O reconhecimento dos ovos fecundados dos ovos ruins pode ser analisado observando o fechamento do blástóporo, além disso, os ovos fertilizados apresentam coloração transparente e núcleo visível, já os não fecundados, apresentam coloração opaca e geralmente manchas esbranquiçadas (Figura 20).

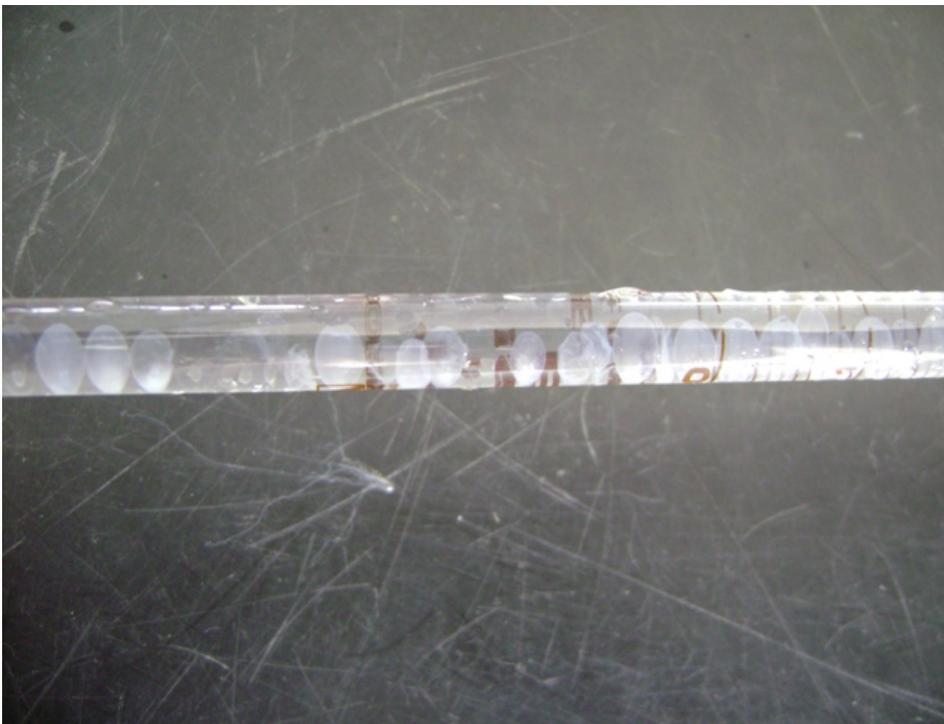


Figura 20 - Ovos de Curimba (*P. lineatus*). Fonte: Autor, 2012

3.4 LARVICULTURA

Na aquicultura entende-se por larvicultura, o cultivo controlado de um organismo aquático durante seu estágio larval (figura 16). A qualidade do alevino, e posteriormente do peixe adulto, depende diretamente da qualidade da larva. Para obtenção de larvas saudáveis são necessários cuidados com higiene, alimentação balanceada com diâmetro de acordo com o tamanho da boca da larva, água de boa qualidade e alta oxigenação além da ausência de predadores.

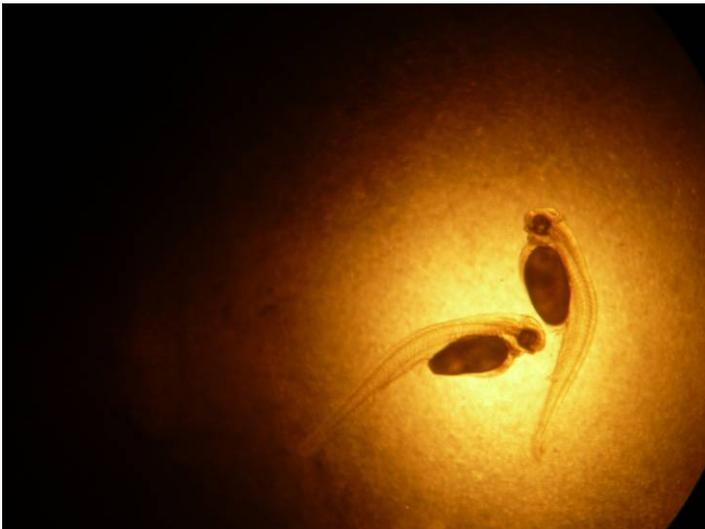


Figura 21 – Larvas de Piracanjuba (*B. orbignyanus*), após a eclosão. Fonte: Autor, 2012

As larvas são mantidas nas incubadoras, entre um período de 2 a 10 dias, dependendo da espécie e temperatura. Durante esses dias ocorre a absorção do saco vitelínico, por onde se alimentam inicialmente enquanto órgão como brânquias e intestinos ainda estão em formação (FURTADO, 1995). Após esta absorção as larvas começam a se locomoverem horizontalmente, indicando que estão à procura de alimento. Algumas espécies como o Dourado (*S. brasiliensis*) tem estágio larval curto, e seguem para os viveiros de alevinagem em poucos dias, outras larvas de espécies como o Pintado (*P. corruscans*) (Figura 22) permanecem em caixas no laboratório por até 40 dias.



Figura 22 –Larvas de Pintado (*P. corruscans*). Fonte: Autor, 2012

Diferentes dietas alimentares são fornecidas para as larvas de acordo com sua espécie. Na estação de Piscicultura Panamá a larvicultura é realizada dentro do Laboratório de reprodução e Larvicultura, são utilizadas 18 incubadoras cônicas de 200 Litros, 9 incubadoras cônicas de 60 litros, 4 caixas de 1000L e 4 caixas de 2000 L. O tempo de permanência no laboratório e o método utilizado depende da espécie cultivada (tabela 7).

Espécie	Tempo de Larvicultura	Alimento	Alimentações/Dia
Jundiá (<i>R. quelen</i>)	5-7 dias	ração	3 a 4
Pacu (<i>P. mesopotamicus</i>)	7 dias	zooplâncton/ração	4
Dourado (<i>S. Brasiliensis</i>)	4-5 dias	larvas de peixes	4 a 6
Curimba (<i>P. lineatus</i>)	7 dias	ovo/ ração	3 a 4
Piracanjuba (<i>L. obtusidens</i>)	5-7 dias	larvas de peixe/Artemia	4 a 6

Tabela 7 – Tempo de larvicultura, alimento e periodicidade de alimentação de algumas espécies de peixes produzidas na Piscicultura Panamá Ltda.

Após o término da Larvicultura, as pós larvas são povoadas em viveiros de terra previamente preparados, dá-se início a fase de alevinagem.

3.4.1 POVOAMENTO DE LARVAS NOS VIVEIROS

No viveiro já preparado, as pós larvas são submetidas à adaptação térmica (aclimatação), devido a diferença da temperatura da água do laboratório com a do viveiro. As pós-larvas são transportadas em baldes, que inclinados quando em contato com a água do viveiro possibilitam a entrada da água do viveiro dentro do balde evitando o choque térmico das larvas, esse movimento é repetido de duas a três vezes e então lentamente as pós-larvas sairão do balde em direção ao viveiro (Figura 23).

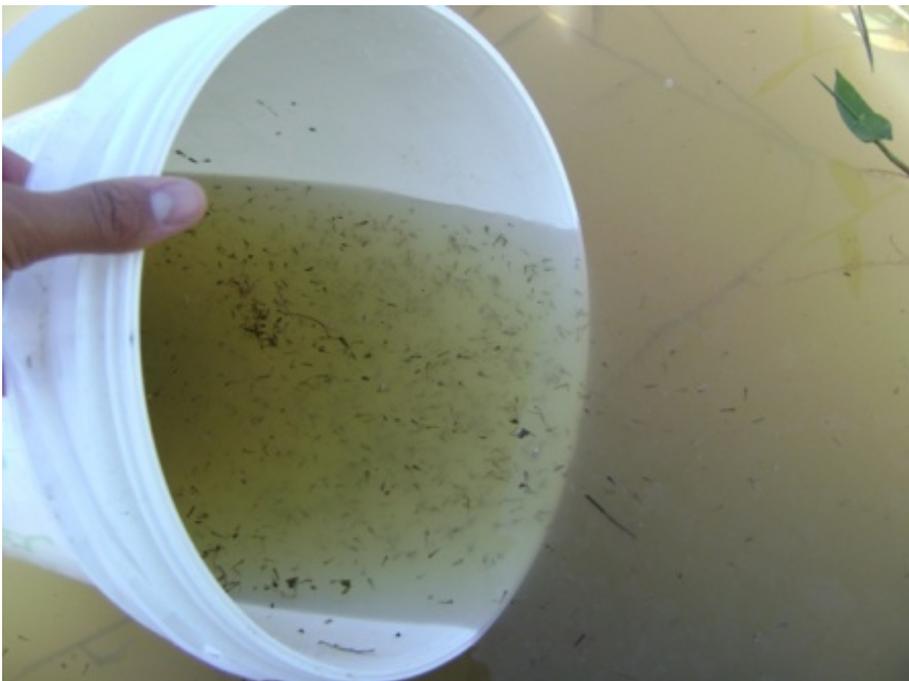


Figura 23: Estocagem de larvas no viveiro, Paulo Lopes. Fonte: Autor, 2012

A quantidade de larvas a serem povoadas em um viveiro depende muito da preparação feita no ambiente de cultivo.

Conforme Furtado, (1995), se a produtividade de organismos no tanque for boa, sendo a alimentação e manejo realizados de forma adequada, a taxa de estocagem pode variar entre 300 a 500 larvas/m².

3.5 ALEVINAGEM

Segundo (MENEZES e YANCEY,1983) a alevinagem tem início na fase de pós-larva, quando os peixes adquirem um aspecto semelhante à de um peixe adulto. A denominação alevino relaciona o pequeno peixe a uma ampla faixa de idade, peso e tamanho.

Segundo o Dr. Juan Ramon Esquivel Garcia, a qualidade de alevinos a serem estocados é um dos principais fatores que contribuem para a eficiência dos cultivos. O manejo inadequado de estoques pode causar, em maior ou menor grau, riscos que irão comprometer o desempenho de toda uma cadeia produtiva. Sendo assim é essencial que as pós-larvas tenham as melhores condições possíveis dentro do viveiro, para isso é necessário uma boa qualidade de água, oferta adequada de alimento natural (zooplâncton e fitoplâncton) e ração balanceada, assim como um ambiente livre de predadores.

Na Piscicultura Panamá Ltda, os alevinos são classificados por tamanho, e 3 categorias são disponibilizadas ao mercado. São elas: Alevino 1 (3-5 cm); Alevino 2 (6-8 cm) e Juvenil (<9cm). Os preços de mercado (Anexo 1) variam de acordo com a espécie, tamanho, oferta e demanda.

As pós-larvas (figura 21) produzidas das espécies citadas no item 3.1 foram estocadas em viveiros de terra previamente preparados para a etapa de alevinagem. Foram analisados crescimento e sobrevivência.



Figura 24 – Pós Larvas de Jundiá (*R. quelen*). Fonte: Autor, 2012

O quadro 05 mostra a planilha de controle da alevinagem que foi utilizada. O ano identificado e em cada linha colocado o número e data da desova que originou as pós-larvas povoadas, a espécie, o número estimado de larvas, a data do povoamento, o número do viveiro, data e total de alevinos despesados (figura 25 e 26).

Tabela 8 - Planilha de controle da alevinagem utilizada na Piscicultura Panamá. Fonte: Piscicultura Panamá, 2012.

CONTROLE ALEVINAGEM ANO 2012							
Nº	Data	Espécie	nº larvas/m ²	data povoamento	viveiro	data despesca	total despesca
1	10/01/2012	Dourado	247	15/01/2012	A5	30/01/2012	4890
2	30/12/2011	Piracanjuba	233	03/01/2012	B2	15/03/2012	20000
3	20/12/2011	Curimbatá	600	28/12/2011	E3	15/02/2012	60000
4	01/10/2011	Jundiá	333	06/10/2011	A7	12/12/2011	20000



Figura 25 – Despesca de Alevinos de Piracanjuba (*B. orbignyanus*). Fonte: Autor, 2012



Figura 26 – “Alevino II” de Piracanjuba (*B. orbignyanus*), com 8 cm. Fonte: Autor, 2012

3.6. ALIMENTAÇÃO

A ração de uma estação de piscicultura deve ser primeiramente de boa qualidade, suprimindo as exigências nutricionais, principalmente das matrizes e reprodutores. É ideal que o armazenamento seja feito em local apropriado, evitando contaminações e o fornecimento aos peixes deve ser realizado considerando a época do ano, densidade, temperatura e resposta dos peixes ao alimento.

As rações fornecidas na Piscicultura Panamá Ltda durante o estágio foram formuladas e produzidas pela empresa *NICOLUZZI RAÇÕES*, são adquiridos 5 produtos.

Para larvas e pós-larvas farinha de peixe 50% de proteína bruta - PB (Fonte de proteína de alto valor biológico, composto basicamente por pescado de origem marinha). Aos Alevinos omnívoros é oferecida ração em pó 40% PB e ração extrusada 2,5mm com 40% PB. Para os reprodutores omnívoros utiliza-se ração para onívoros extrusada com 5mm e 28% de PB, já os carnívoros recebem ração extrusada 6mm com 46% de PB, principalmente ao dourado (*Salminus brasiliensis*).



Figura 27: Ração fornecida para Tilápias (*O. niloticus*) e outras espécies na piscicultura panamá. Fonte: Autor, 2012

3.7. MANEJO ALIMENTAR

3.7.1 ALIMENTAÇÃO DE LARVAS E PÓS-LARVAS

Na estação de Piscicultura Panamá, as larvas, dependendo da espécie, são arraçadas nas incubadoras a exemplo do jundiá (*R. quelen*). A alimentação tem início após a absorção do saco vitelínico, momento que começam a nadar horizontalmente a procura de alimento, por cerca de 3 a 7 dias disponibilizando farinha de peixe (50% PB) no mínimo 4 vezes ao dia, com ajuda de uma peneira.

Nos viveiros além de se alimentarem do alimento natural favorecido pela adubação, são arraçadas entre 1 e 4 vez ao dia com farinha de peixe ou ração em pó nos horários mais quentes do dia, em intervalos de 3 horas. A proporção de ração fornecida é de 5% da biomassa.

3.7.2 ALIMENTAÇÃO DE ALEVINOS

Os Alevinos alimentam-se também de plâncton, porém para atender um desenvolvimento rápido e saudável, são alimentados com ração comercial. Segundo FURTADO (1995), A partir da 4^o semana de idade (2,5 a 3,0cm), os alevinos necessitam de uma ração já com granulações maiores, para completar seu desenvolvimento (Figura 28).

A frequência de arrazoamento depende da temperatura da água. A partir dos 20°C, são fornecidas rações diariamente, de 1 a 3 vezes ao dia. A ração utilizada é a extrusada para onívoros com 40% de PB. Manualmente a ração é fornecida com auxílio de cuias de 750g e 500g.



Figura 28: Ração utilizada para alimentar alevinos na Piscicultura Panamá Ltda. Fonte: Autor, 2012

3.7.3 ALIMENTAÇÃO DE REPRODUTORES

Na Piscicultura Panamá os reprodutores são alimentados durante a entressafra de 3 a 4 vez por semana, devido seu baixo metabolismo em temperatura amenas. Com o aumento da temperatura, próximo de 20°C passam a ser arraçados diariamente. Para a reprodução as matrizes necessitam de grande quantidade de ração diariamente, é importante fornecer uma quantidade que satisfaça os peixes sem sobrar ração, mantendo a qualidade da água..

As rações utilizadas são a peletizada e a extrusada, esta fornecida ultima principalmente ao dourado (*S. brasiliensis*) tem o maior custo em relação às outras (Figura 39).

Segundo Teixeira Filho (1991), a porcentagem de ração a ser fornecida é de 5 a 7% do peso vivo.



Figura 29: Ração extrusada fornecida principalmente para espécie *Salminus brasiliensis*. Fonte: Autor, 2012

3.8 RIZIPISCICULTURA

A Rizipiscicultura é um sistema de produção de alimento considerado sustentável, caracterizado pelo cultivo consorciado de arroz irrigado e criação de peixes, sem o uso de agrotóxicos nem de adubo mineral solúvel e reduzindo o uso de máquinas. Este sistema conserva o meio ambiente e proporciona o aumento de renda por área. O trabalho baseia-se no plantio de arroz no sistema pré-germinado e/ou mudas com quadros sistematizados e a criação de peixes na técnica do policultivo. (COTRIM et al, 1999).

Este sistema de cultivo é milenar e atualmente muito utilizado por pequenos produtores da China, Índia e países do sudeste asiático, utilizando diferentes espécies de peixes e cultivares de arroz (Mackey, 1992) A rizipiscicultura é um sistema de produção de arroz e peixe onde o produto principal é o arroz e, o peixe é cultivado aproveitando-se a água do arroz irrigado. O peixe deve consumir a produtividade natural da água de cultivo do arroz irrigado, bem como as plantas daninhas e insetos existentes nas arrozeiras, atuando como controlador biológico (Sato, 2009).

A diferença enquanto aos sistemas convencionais, é que na implantação da rizipiscicultura nas quadras devem ser construídos refúgios de cerca de 5% a 10% de sua área. O Mesmo tem maior profundidade e serve de abrigo aos peixes minimizando as grandes variações de temperatura e de oxigênio dissolvido na água, como também auxilia na despesca. O consórcio arroz com peixes é uma alternativa de redução de custos da lavoura arrozeira porque o peixe prepara o solo para o próximo cultivo do arroz irrigado, recicla a matéria orgânica e consomem sementes de plantas invasoras contidas no solo, como arroz vermelho, capim arroz, ciperácea e outras plantas aquáticas (Eberhardt et al.,2002). O peixe também consome larvas de insetos, caramujo, bicheira da raiz do arroz, sementes de arroz perdidas na colheita e restos culturais da lavoura que são focos de fungos como a bruzone.

A Piscicultura Panamá Ltda., em parceria com o curso de Agronomia da Universidade do Sul de Santa Catarina (Unisul), está realizando um projeto de pesquisa e extensão (Figuras 30 e 31), que tem como objetivo contribuir para o desenvolvimento de um modelo de rizipiscicultura orgânica sustentável, que participe na melhoria das condições socioambientais do agricultor familiar do litoral sul de Santa Catarina.



Figuras 30 e 31 – Quadra de rizipiscicultura cheia e vazia respectivamente. Fonte: Autor, 2012

As atividades estão sendo realizadas em uma área de 3 ha e acompanhadas pelos agricultores da Associação da Micro Bacia Do Rio Das Antas (Figuras 32 e 33) que participam tanto na execução dos trabalhos, como em aulas, palestras e seminários relacionados ao desenvolvimento sustentável. A água utilizada no cultivo é o proveniente da piscicultura sendo a rizipiscicultura um sistema de tratamento deste efluente.

O modelo de cultivo orgânico proposto prioriza o respeito e conservação dos ecossistemas associados, uso responsável dos recursos hídricos e preferência por utilização de energia de fontes renováveis. Além de inserir e incentivar pequenos produtores pela não utilização de defensivos tóxicos na produção. A rizipiscicultura será executada sobre uma área preparada para este sistema de produção. Análises de solo e qualidade de água foram realizados antes, durante e ao final do cultivo. Estão utilizadas 9 quadras ou tabuleiros totalizando 3.000 m², separadas em três blocos. A água utilizada é o efluente da piscicultura, toda por gravidade. Foram testadas três variedades de arroz recomendadas para rizipiscicultura e três sistemas de policultivo de peixes (T1-20%Carpa comum, 10% carpas chinesas e 70% Tilápia do Nilo); (T2- 10% Carpas, 35% Tilápia do Nilo, 35% Jundiá, 5% Pacu e 5% Curimbatá.); (T3- 70% Jundiá, 10% Pacu e 20% Curimbatá). Os peixes serão alimentados uma vez por dia com ração comercial contendo 28% de PB. O policultivo está sendo conduzido no período “entressafra 2012” testando o preparo das quadras para a próxima safra, crescimento dos peixes no inverno (com ração e sem ração). Também está sendo testada a capacidade de tratamento de efluentes da água proveniente da piscicultura

Os itens abaixo descrevem as atividades realizadas durante os meses de outubro de 2011 a março de 2012:



Figuras 32 e 33 – Agricultores participando do projeto de Rizipiscicultura. Fonte: Autor, 2012

3.8.1 DIVULGAÇÃO E CONVITE AOS PRODUTORES FAMILIARES:

Os extensionistas envolvidos apresentaram o projeto para possíveis agricultores interessados no desenvolvimento rural sustentável, divulgando o projeto e convidando os interessados em participar. Após uma reunião (Figura 34) sobre o objetivo e a dinâmica do projeto, os agricultores da associação da micro bacia do rio das Antas foram selecionados para acompanharem a execução dos trabalhos e também participaram de aulas, palestras e seminários relacionados ao desenvolvimento sustentável.



Figura 34 – Reunião com agricultores interessados no projeto de rizipiscicultura. Fonte: Autor, 2012

3.8.2 AQUISIÇÃO DE MATÉRIAS E PREPARO DAS QUADRAS:

O preparo das quadras foi durante o mês de setembro/2011, onde procederam 5 etapas: aração (Figuras 35 e 36), gradagem, preparo dos valos de refúgio (Figura 37 e 38), nivelamento e alisamento. O preparo foi realizado com a parceria da prefeitura municipal de Paulo Lopes, através da secretaria de agricultura.



Figuras 35 e 36 – Preparo do solo para cultivo de arroz. Fonte: Autor, 2012



Figuras 37 e 38 – Preparo dos refúgios e taipas do cultivo. Fonte: Autor, 2012

3.8.3 SEMEADURA:

O sistema utilizado foi o de semeadura com semente de arroz pré germinado; Para o processo de germinação foi seguida a seguinte metodologia: As sementes foram colocadas durante 36 horas na água (dentro dos sacos que vieram) e em seguida, as sementes foram retiradas dos sacos e espalhadas em uma lona e cobertas com lona escura durante mais 36 horas, este processo é chamado popularmente de “envelopar”.

As sementes pré germinadas foram semeadas em solo encharcado. A semeadura (Figuras 39 e 40) ocorreu nas primeiras horas da manhã, evitando assim os horários de vento, o que ocasionaria uma semeadura desuniforme. A semeadura foi realizada com a presença dos agricultores envolvidos e profissionais experientes no plantio de arroz.



Figuras 39 e 40 – Plantio de arroz com semente pré germinada em solo alagado. Fonte: Autor, 2012

3.8.4 ENCONTROS E ATIVIDADES EM GRUPO

Reuniões: Foram realizadas na Piscicultura Panamá com intuito de explicar o funcionamento do projeto, os objetivos, tirar dúvidas e definir o grupo que estaria participando do projeto.

Manutenções: As atividades de manutenção (Figura 41) realizadas com apoio dos agricultores envolvidos e coordenadas pelo Prof. Dr. Juan Ramon Esquivel Garcia. Foram realizados: Nivelamento das quadras, limpeza dos valos e bordas da área do plantio, instalação do canal de drenagem e controle do nível de água.



Figura 41 – Manutenção da quadra de rizipiscicultura após o plantio. Fonte: Autor, 2012

3.8.5 COLHEITA, BENEFICIAMENTO, COMERCIALIZAÇÃO E CONSUMO:

A colheita (Figuras 42 e 43) foi realizada no dia 03/05/12. Toda a produção foi dividida igualmente por todos os envolvidos no projeto. O arroz produzido foi beneficiado pelos próprios agricultores através da secagem ao sol e beneficiamento em uma pequena máquina de descascar. Alguns agricultores venderam parte da produção (aproximadamente R\$ 4,00 o quilo) e outra parte foi utilizada para consumo familiar. Outros utilizaram parte para troca de produtos entre agricultores e também para consumo familiar.



Figuras 42 e 43– Colheita do arroz cultivado com rizipiscicultura. Fonte: Autor, 2012



Figura 44 – Arroz recém colhido, Paulo Lopes – SC. Fonte: Autor, 2012

Variedades diferentes de arroz tiveram desempenhos distintos. A produtividade média variou entre 5.400 kg/há para a variedade SC 108 e 4.616 kg/há para SC 114. Estes resultados foram obtidos sem uso de fertilizantes, apenas com a fertilidade da água proveniente da Piscicultura.

3.8.6 INTRODUÇÃO DOS PEIXES NO SISTEMA:

Estão sendo testados três sistemas de policultivo de peixes (T1-20%Carpa comum, 10% carpas chinesas e 70% Tilápia do Nilo); (T2- 10% Carpas, 35% Tilápia do Nilo, 35% Jundiá, 5% Pacu e 5% Curimbatá.); (T3- 70% Jundiá, 10% Pacu e 20% Curimbatá). Os peixes serão alimentados uma vez por dia com ração comercial contendo 28% de PB. O policultivo está sendo conduzido no período “entressafra 2012” testando o preparo das quadras para a próxima safra, crescimento dos peixes no inverno (com ração e sem ração)

REFERÊNCIAS

COTRIM, Decio et al. *Manual Prático de Rizipiscicultura*. Porto Alegre: EMATER/RS, 1999.

CASTAGNOLI, Newton. **Criação de peixes de água doce**. Pirassununga, 1992.

EBERHARDT,D.S. NOLDIN,J.A.,;SATO,G. et al. **Alternativas tecnológicas para produção de orgânica de arroz irrigado no sistema pré – germinado**. In: CONGRESSO DA CADEIA PRODUTIVA DE ARROZ,1.; REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 7 .,2002. Florianópolis, SC,Anais..., Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e feijão, 2002. p650-653.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. Fisheries and Aquaculture Department. Statistics. 2008.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. Fisheries and Aquaculture Department. Statistics. 2009.

FURTADO, José Francisco Rodrigues. **Piscicultura**: uma alternativa rentável Guaíba: Agropecuária, 1995.

MACKEY,K.T. **How to benefit small producers**. World Aquaculture,v.23, n.1, p.20-21, 1992

MENEZES J. R. M. e YANCEY D. R.**Manual de Criação de peixes** – Campinas: Instituto Campineiro de ensino Agrícola, 1983 p. 2.

SATO, G. **Rizipiscicultura em Santa Catarina**. Florianopolis:Epagri,2009, 21p. (Epagri. Boletim Técnico, 144).

TEIXEIRA FILHO, A. Ribeiro. **Piscicultura ao alcance de todos**. São Paulo, SP: Nobel. 1991.

WOYNAROVICH E., Horváth L. A propagação artificial de peixes de águas tropicais: manual de extensão. Brasília: FAO/CODEVASF/CNPq, 1983.