



PROJECTO TIPO

PRODUÇÃO DE TILÁPIAS



Sumário

1. Introdução	5
Tilápia no mundo	5
Espécies cultivadas	5
2. Licença ambiental de Angola	6
Da licença ambiental de operação	6
Localização	6
3. Projecto	7
Local e Topografia	7
Estudos Preliminares	7
Dimensões	8
Construção	9
Talude/Dique	10
Sistema de Abastecimento	10
Sistema de Drenagem	11
Monge	11
4. Tecnologia de cultivo	12
Água	12
Factores Físicos	13
Factores Químicos	15
Factores Biológicos	18
Preparação do Viveiro	18
5. Sistemas de cultivo	24
Extensivo	24
Semi-intensivo	25
Sistema intensivo de Criação de Alevinos	28
Monitoramento dos peixes	33
6. Alimentação	34
Natural	34
Suplementar	34
Ração	35
7. Doenças	37
8. Comercialização	38
9. O Investimento	40

1. Introdução

Tilápia no mundo

A aquicultura, um dos sistemas de produção de alimentos que mais cresce no mundo, sendo a piscicultura de água doce a actividade que vem se mostrando mais promissora, principalmente no que diz respeito ao cultivo de tilápia.

As Tilápias, espécies de origem **africana** (com identificação de aproximadamente 70 espécies), estão entre os peixes mais indicados para a criação em regiões tropicais. Foi introduzida no Brasil a partir de 1953, com a importação da tilápia rendalli, proveniente do Congo Belga. Em 1971, foram importadas as espécies tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e a tilápia Zanzibar (*Oreochromis hornorum*), que apresentam características essenciais para a piscicultura, como rusticidade, precocidade, hábito alimentar onívoro, boa aceitação pelo consumidor e alto valor de mercado.

A aquicultura comercial desenvolveu-se no mundo, acompanhando alguns incentivos esporádicos, mas principalmente impulsionada pela iniciativa privada em busca de novas alternativas de investimento no sector produtivo agropecuário.

Espécies cultivadas

As Tilápias constituem a ordem dos Perciformes, família CICLIDAE, divididas em várias centenas de espécies. A espécie *Oreochromis niloticus* é nativa da África. É a espécie de tilápia mais cultivada no mundo e se destaca das demais pelo crescimento mais rápido, reprodução mais tardia (permitindo alcançar maior tamanho antes da primeira reprodução) e alta prolificidade (possibilitando produção de grandes quantidades de ovos e alevinos). A tilápia do Nilo apresenta grande habilidade em se alimentar do plâncton. Assim, quando cultivada em viveiros de águas verdes, supera em crescimento e conversão alimentar as demais espécies de Tilápias.



A coloração deste género geralmente é cinza escuro, com nadadeiras caudais apresentando listras pretas delgadas e verticais. Os machos, durante o período reprodutivo, apresentam a superfície ventral do corpo e as nadadeiras anais, dorsais e pélvicas pretas, a cabeça e o corpo com manchas vermelhas.

Figura 1 - Tilápia taxidermizada

2. Licença ambiental de Angola

Da licença ambiental de operação

- a) Os documentos de referência sobre os melhores métodos e técnicas aplicáveis ao exercício da actividade licenciada e inclui todas as medidas necessárias ao cumprimento da protecção do ar, água e do solo, da fauna, da flora e de prevenção ou redução da poluição sonora e a produção de resíduos, com o objectivo de alcançar um nível aceitável;
- b) Os valores limite de emissão para as substâncias poluentes, susceptíveis de serem emitidas ao longo do exercício da actividade;
- c) Indicações das medidas que garantam a protecção adequada do solo e das águas subterrâneas, o controlo do ruído e medidas sobre a gestão dos resíduos produzidos pela obra;
- d) Medidas e monitorização das emissões da obra incluindo a descrição da metodologia e frequência das medições e o processo de avaliação das medições, de forma a assegurar a verificação do cumprimento das condições da licença;
- e) Medidas ocasionais de exploração que possam afectar o ambiente, designadamente o arranque, as fugas, as avarias, as paragens e a desactivação definitiva da obra;
- f) Obrigatoriedade de informar a entidade responsável pela política do ambiente, no prazo de 24 horas, de qualquer incidente que afecte consideravelmente o ambiente;
- g) Período de validade da licença que não pode ser inferior a três anos, nem superior a oito anos.

Localização

- corpos d'água (rios, lagos, etc.) mais próximos ao empreendimento, com seus respectivos nomes, quando houver;
- usos dos imóveis e áreas vizinhas num raio de no mínimo 100 metros.

3. Projecto

Local e Topografia

É importante saber se existem estradas de acesso ao local, suas condições e a distância do mercado consumidor, porque são factores que influenciam tanto no escoamento da produção quanto na formação do custo do preço de venda do produto final.

Os tipos de terreno em que se podem construir viveiros para piscicultura são muitos. Entretanto, deve-se realizar o reconhecimento topográfico a fim de identificar os locais que apresentem maiores possibilidades para o empreendimento.

- O primeiro passo é a análise granulométrica do solo, para conhecer o percentual de areia, silte e argila, estabelecendo o teor mínimo de argila em 35% (solos que apresentam melhores características técnicas). Antes de se implantar o projecto, a colecta das amostras do local escolhido deve ser realizada em vários pontos, com profundidade de até 2 metros, dependendo da profundidade dos viveiros, para avaliar a(s) camada(s) existente(s);
- Identificação das condições na região, observando a expertise do conhecimento local (Soba, Administradores, moradores);
- Topografia/relevo - terreno plano (em torno de 2%), com declividade constante, permitindo menor serviço e custos de terraplenagem;
- Captação d'água na cota mais elevada que a dos tanques (abastecimento realizado por gravidade);
- Área isenta da possibilidade de enchentes e de fácil drenagem.

Estudos Preliminares

Após a identificação da área e dos critérios técnicos favoráveis para a implantação do projecto, alguns procedimentos deverão ser considerados para a adequada viabilização e optimização dos custos.

- "Layout" do empreendimento - definição da localização dos viveiros, dos canais de abastecimento e drenagem e demais instalações, em função da topografia;
- Avaliação dos trabalhos de terraplenagem, optimizando tempo e recursos;
- Quantificação e dimensionamento das estruturas hidráulicas de abastecimento e drenagem;

- Especificações técnicas - envolvendo tamanho dos viveiros para as diversas etapas do cultivo, estruturas de apoio e outras que se fizerem necessárias em função do sistema de produção a ser empregado;
- Orçamento estimativo da obra em função da disponibilidade de recursos, podendo definir se será executado em uma ou mais etapas, com o objectivo de executar o projecto conforme planejado.

Nesta etapa estão incluídos:

- Desmatamento e limpeza da área;
- Locação da obra;
- Movimento da terra;
- Trabalho de protecção;
- Obras hidráulicas;
- Serviços complementares.



Figura 2 – Tanque escavado

Dimensões

Piscicultura e carcinicultura de água doce em tanques escavados:

PORTE	ÁREA (ha)
Mínimo	até 2
Pequeno	acima de 2 e até 5
Médio	acima de 5 e até 10
Grande	acima de 10 e até 30
Excepcional	acima de 30

Piscicultura de água doce e marinha/estuarina e carcinicultura de água doce, em tanques-rede

PORTE	VOLUME (m ³)
Mínimo	até 500
Pequeno	acima de 500 e até 1.000
Médio	acima de 1.000 e até 3.000
Grande	acima de 3.000 e até 5.000
Excepcional	acima de 5.000

A área de um viveiro é a superfície da água ou lâmina d' água.

O dimensionamento adequado para a construção dos viveiros é em torno de 1.000m² a 5.000 m², apresentando boa produtividade e facilidade de manejo.

Recomenda-se utilizar dimensionamento rectangular. Por exemplo, viveiros de 1.200m², medindo 20m x 60m (largura x comprimento), podendo ser modificados, ajustando-se a movimentação da terra e da topografia.

Construção

Podem ser construídos de diversas maneiras, mas, neste caso específico, serão considerados viveiros escavados na sua totalidade ou com taludes levantados, variando em função dos estudos previamente definidos ou da declividade do terreno. Os viveiros são corpos d'água pouco profundos e utilizados na criação racional de peixes, construídos de maneira que se possa ter o controlo total do abastecimento e da drenagem.

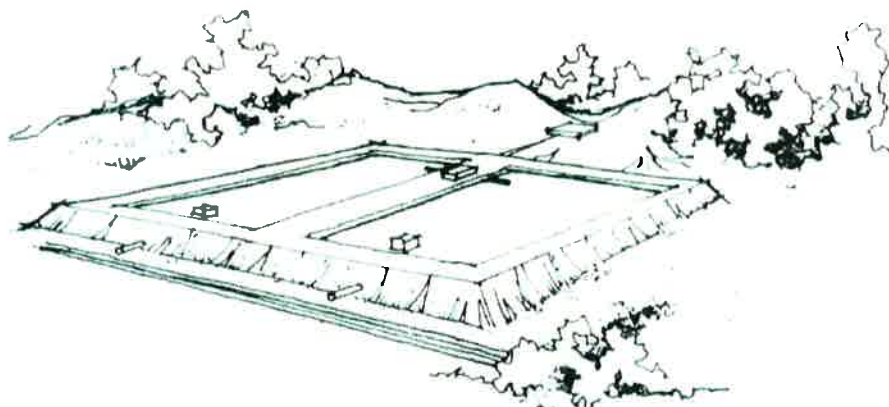


Figura 3. Croqui de viveiro construído

Dimensões de construção dos viveiros naturais

Os viveiros são pouco profundos, podendo apresentar algumas variações (Tabela 1).

Tabela 1 - Dimensionamento dos viveiros (m).

Profundidade do viveiro	Largura da crista do talude	Borda Livre
1,00 - 1,50	1,80 - 2,00	0,30 - 0,40
1,50 - 1,70	2,00 - 2,50	0,40 - 0,50
1,70-2,00	2,50 - 3,00	0,50 - 0,60

Talude/Dique

Serão construídos com material impermeável. No caso de viveiros levantados, é indispensável a perfeita compactação e a inclinação deverá variar com o tipo de solo.

Tabela 2 - Variação de solo x inclinação.

Tipo de Solo	Talude Interno	Talude Externo
Areno-argiloso/lemo	3:1 - 2,5: 1	2:1-1,5:1
Sílico-argiloso	2,5:1-2:1	1,5:1-1:1
Argiloso	2:1-1:1	1: 1

As áreas ao redor dos viveiros deverão ser plantadas com grama para evitar a erosão

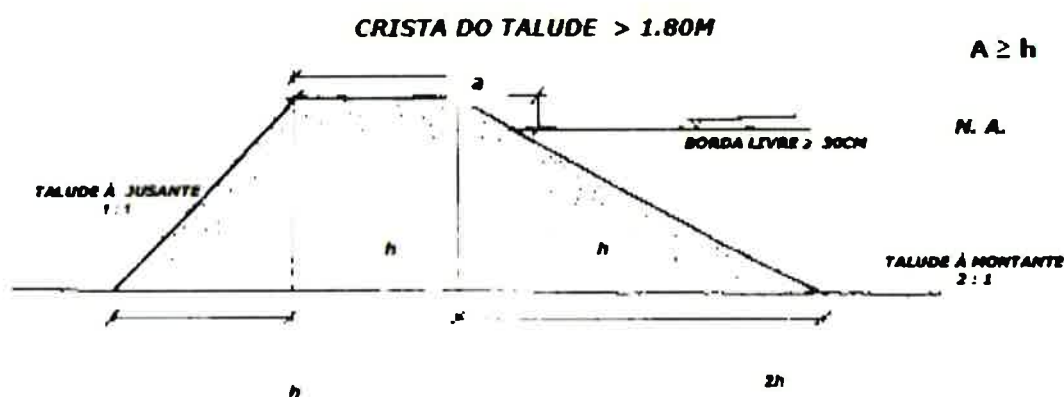


Figura 4. Aspecto externo do Talude.

Sistema de Abastecimento

O sistema de abastecimento será constituído por um canal (declividade de 0,2% a 0,5%) ligado à fonte de água, preferencialmente em alvenaria ou meia manilha, correndo a céu aberto, bem dimensionado, possuindo uma borda livre $\geq 1/3$ da lâmina d'água máxima.

A entrada da água no viveiro poderá ser controlada por comporta de madeira destinada a regular o fluxo de vazão de água. Utiliza-se tubo com 100 mm de diâmetro, projectando-se 1 metro para o interior do viveiro para evitar a erosão, devendo ser instalado no alto da parte central, mais rasa, no sentido da largura.

No caso de não possuir filtro mecânico na tomada (fonte de captação) da água, torna-se indispensável colocar uma tela na saída do tubo para evitar a entrada de peixes, ovos etc.

Sistema de Drenagem

O sistema de drenagem poderá ser executado utilizando-se estruturas de diversos materiais (lado oposto do abastecimento de água). Deverá ser construído na parte central, mais profunda, e no ponto mais próximo do talude do viveiro, com a finalidade principal de esvaziá-lo totalmente em tempo hábil para atender aos princípios básicos e facilitar manejos da criação, como despesca, manejo zootécnico e sanitário.

Monge

Estrutura vertical em alvenaria, em forma de U, instalada no fundo do viveiro, possuindo nas paredes laterais 2 ou 3 ranhuras para colocação de madeiras sobrepostas, vedando totalmente o viveiro. Na primeira fileira, ou melhor, em contacto com a água, a última madeira é composta por uma estrutura de tela, permitindo a renovação da água do fundo. As outras fileiras definem a vedação e o nível da água do viveiro.



Figura 5 e 6 – Monge entre viveiros escavados

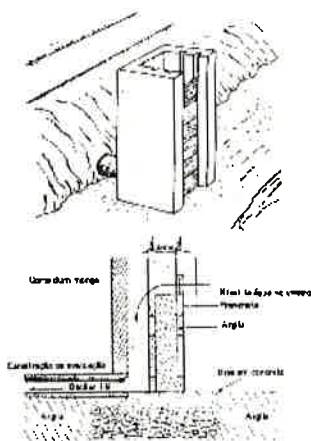


Figura 7. Aspecto externo do Monge.

Cano com cotovelo dobrável, sistema externo, menos oneroso, mas que requer alguns cuidados no manuseio.

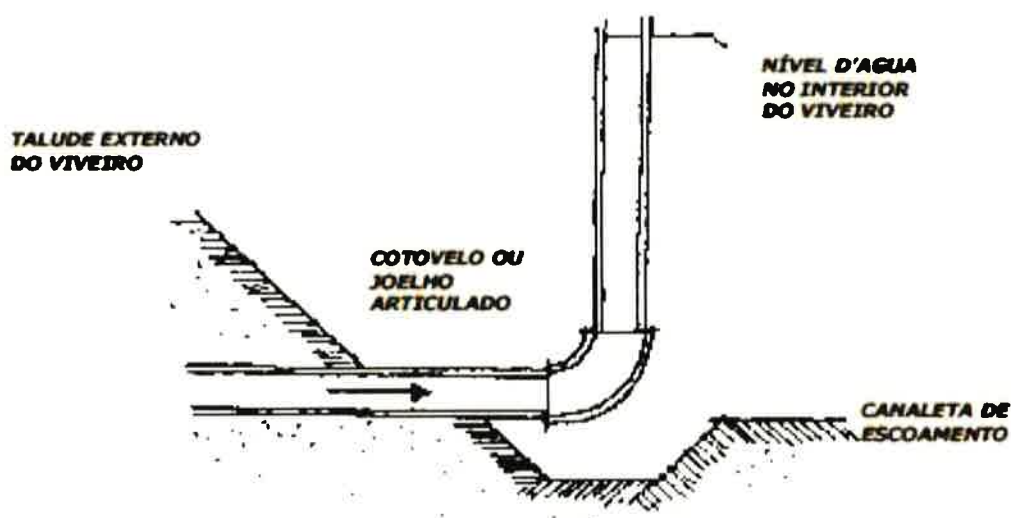


Figura 7. Aspecto interno do monge.

4. Tecnologia de cultivo

A densidade de estocagem depende sempre do sistema de cultivo, do fluxo da água, da concentração de oxigénio dissolvido, do pH e da temperatura da água de abastecimento.

Água

A água, essência da vida no planeta, domina totalmente a composição química de todos os organismos existentes. A vida na terra começou na água e onde quer que exista água no estado líquido também há vida. A água é composta por dois elementos: hidrogénio (H) e oxigénio (O). Por possuir dois átomos de hidrogénio e um de oxigénio, sua fórmula química é H_2O ; em função da temperatura do meio apresenta três estados físicos: sólido (gelo), líquido (água dos lagos, rio, mar) e gasoso (vapor, nuvens).

Quando se decide iniciar uma criação racional de peixes, um dos passos principais é a análise da quantidade de água (vazão) e da qualidade (composição física, química e biológica). O estoque de água dos viveiros deverá ser racionalmente manejado através de manipulação do ciclo de nutrientes e da qualidade da água. Os organismos vivos bióticos e o meio ambiente não vivo (abiótico) devem estar inter-relacionados e interagindo. Os peixes vivem em equilíbrio com o ambiente aquático e com os organismos patogénicos nele

presentes. No momento em que ocorre alguma alteração nesse ambiente, os peixes ficam estressados, aumentando a possibilidade de adquirirem doenças.

Qualidade da água (em aquicultura) é o conjunto de características óptimas que devem ser mantidas no ambiente para garantir o melhor desenvolvimento dos animais cultivados. O equilíbrio dinâmico de todas as variáveis físicas, químicas, biológicas e tecnológicas promove o cultivo sustentável, atendendo aos objectivos sociais, ambientais e económicos.

- ✎ Características físicas: temperatura, turbidez, transparência.
- ✎ Características químicas: pH, alcalinidade, dureza, amónia, oxigénio dissolvido, nutrientes, compostos orgânicos, compostos inorgânicos e poluentes.
- ✎ Características biológicas: vírus, fungos, protozoários, fitoplâncton, zooplâncton e bactérias, que desencadeiam os processos de fotossíntese, respiração e decomposição.
- ✎ Características tecnológicas: densidade (nº de peixes/volume), taxa de renovação (fluxo de água), biomassa, capacidade de carga e alimentação.

Factores Físicos

O monitoramento dos factores físicos da água deve ser feito duas vezes ao dia durante todo o período de produção e anotado em ficha técnica que servirá de memória para os próximos cultivos. Os instrumentos de mensuração podem ser encontrados com facilidade em lojas especializadas (kit de análise de água para piscicultura).

Temperatura

Parâmetros para mensuração: termómetro de mercúrio (OC) e termómetro digital.

É um dos factores mais importantes, pois actua directamente sobre fenómenos biológicos nos organismos aquáticos, como respiração, alimentação, reprodução e decomposição, e fenómenos químicos (teor de oxigénio dissolvido, amónia).

Peixes são pecilotérmicos, ou seja, a sua temperatura interna é regulada pela temperatura do ambiente, que tem profundo efeito sobre o crescimento, taxa de alimentação e metabolismo dos animais.

Tilápias são peixes tropicais que apresentam conforto térmico entre 27° e 32° C. Temperaturas acima de 32° C e abaixo de 27° C reduzem o apetite e o crescimento. Abaixo de 20° C, o apetite fica extremamente reduzido e aumentam os riscos de doença. Com temperaturas de água abaixo de 18° C, o sistema imunológico das Tilápias é suprimido. Assim, o manuseio e o transporte destes

peixes nos meses de inverno e início de primavera, invariavelmente resultam em grande mortalidade devido a infecções bacterianas e fúngicas. Tilápias, bem nutridas e que não sofreram estresse por má qualidade da água toleram melhor o manuseio. Temperaturas na faixa de 8 a 14° C e acima de 38° C geralmente são letais por estresse térmico.

Turbidez

Parâmetros para mensuração: disco de Secchi (cm) e turbidímetro (NTU).

A turbidez da água é avaliada pela quantidade de sólidos em suspensão. O excesso desses sólidos acomoda-se nas brânquias (dificultando a respiração), diminui a penetração dos raios solares e, com isso, reduz a fotossíntese e a disponibilidade de alimento.

Transparência

É medida pelo disco de Secchi. A transparência da água maior que 30 cm indica baixa produtividade de plâncton, devendo-se realizar, então, a adubação. Se for menor que 20 cm, indica alta produtividade de plâncton, devendo-se, então, cessar a adubação.

A transparência desejável encontra-se na faixa entre 20 e 30 cm



Figura 8. Disco de Secchi, equipamento utilizado para análise de turbidez e transparência nos viveiros de produção.



Figura 9 – A transparência é importante para melhor manejo do Alevino

Factores Químicos

O monitoramento dos factores químicos da água deve ser feito de acordo com o tipo de sistema implantado. Quanto mais intensivo o sistema, mais frequente deve ser o monitoramento; no caso do sistema semi-intensivo, os parâmetros devem ser registrados duas vezes por dia durante todo o período de produção e anotado em ficha técnica que servirá de memória para os próximos cultivos.

A importância do monitoramento está na sua interpretação e interferência no sistema quando diagnosticada a necessidade.

Oxigénio Dissolvido (OD)

Parâmetros para mensuração: reacção de Winkler (mg/l) e oxímetro electrónico.

A disponibilidade de oxigénio na água varia de acordo com a temperatura e a pressão atmosférica.

Os processos biológicos, como fotossíntese, respiração e decomposição, são os mais importantes na regulação do teor de OD nos viveiros. Normalmente, o nível de OD aumenta a partir do início da manhã, atingindo os níveis mais altos ao final da tarde; com a chegada da noite, começa a cair, chegando aos níveis mais baixos ao amanhecer. Isso ocorre em função dos processos fotossintéticos realizados pelas microalgas (fitoplâncton) que, na presença da luz, retiram o gás carbónico (CO_2) do ambiente aquático e adicionam o oxigénio dissolvido (O_2). À noite, com a ausência da luz, retiram o oxigénio e adicionam o gás carbónico (CO_2).

O nível recomendado de oxigénio dissolvido em produção de Tilápias é acima de 4mg/l.

A capacidade de suportar baixas concentrações de oxigénio parece ser uma qualidade de todas as espécies de Tilápias, podendo inclusive sobreviver em níveis tão baixos quanto 1mg/litro.

Fontes de fornecimento ou produção de oxigénio:

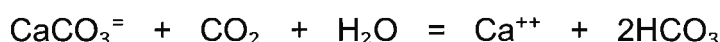
- A água que entra no viveiro;
- Através do ar. Quanto mais intenso for o vento, maior será a penetração de OD;
- O fornecimento de OD é proveniente da fotossíntese, realizado pelo fitoplâncton (microalgas);
- Aeração artificial.

Gás Carbónico (CO₂)

Durante o dia, os vegetais (microalgas) utilizam CO₂ e liberam oxigénio (O₂) na água. Por outro lado, à noite, ocorre o processo inverso, utilizam o O₂ e liberam CO₂ na água. O CO₂ é fundamental para que as algas possam fazer a fotossíntese e liberar O₂ na água.

O CO₂ é armazenado temporariamente na água como bicarbonato (HCO₃), quando reage com os carbonatos em solos alcalinos.

O nível desejado de CO₂ encontra-se em torno de 6mg/l.



pH

Figura 10 – Aparelho Medição.

Parâmetros para mensuração: papel tornassol, pHmetro digital e Fenolftaleína e outros indicadores de pH.



O potencial hidrogênio-iônico da água (pH) indica o grau de acidez, em escala que varia de 0 a 6,9 (ácido); 7 (neutro) e de 7 a 14 (básico ou alcalino).

O pH é um parâmetro muito importante nos ambientes aquáticos, podendo ser a causa de muitos fenómenos químicos e biológicos, porém também pode ser consequência de outra série de fenómenos. Por exemplo, o pH alcalino é responsável por uma percentagem de amónia não ionizada presente na água, mas este mesmo pH pode ser resultado de outra série de factores, como abundância de fitoplâncton nos tanques de cultivo

Os valores de pH entre 7 e 8 são os aconselhados para a obtenção dos melhores resultados de engorda, embora algumas espécies possam suportar variação de pH entre 5 e 11 sem apresentar qualquer efeito deletério. Valores inferiores a 3,5 e acima de 12 causam mortalidade total dos exemplares em menos de 6 horas de exposição.

Importância do pH na Piscicultura

Ponto letal ácido											Ponto letal alcalino		
Tóxico para peixes em cativeiro		Não há reprodução		Baixa produção		Ideal para criação de peixe		Baixa produção			Tóxico para peixes de viveiro		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Adubar com hidróxido de cálcio				Adubar com carbonato de cálcio				Fertilizar com adubos acidificantes sulfato de amónia					

Amónia

Parâmetros para mensuração:

O principal produto de excreção dos organismos aquáticos é a amónia, composto resultante do catabolismo das proteínas. Ureia, aminoácidos, derivados óxido-aminos, creatina e ácido úrico são os outros compostos nitrogenados de excreção. A ureia é o único destes compostos que é excretado em quantidades significativas, porém não é tóxica e, em contacto com a água, é rapidamente hidrolisada para produzir amónia de carbono.

Pelo fato de a amónia ser o primeiro composto nitrogenado excretado por animais aquáticos, problemas com toxidez podem ocorrer em todos os tipos-de sistema de cultivo

Alcalinidade

Parâmetros para mensuração: titulação com ácido sulfúrico (mg CaCO₃/l).

Este factor diminui a variação do pH, conferindo o poder tampão à água, além de fornecer uma reserva disponível de dióxido de carbono (CO₂) para os vegetais. Refere-se às quantidades de carbonato (CO₃), bicarbonato (HCO₃) e hidróxido (OH). Na maioria das águas, os carbonatos e os bicarbonatos são bases predominantes.

A alta produtividade não é resultado directo de altas concentrações de alcalinidade, mas altos níveis de fósforo, nitrogénio e outros elementos essenciais, cuja disponibilidade aumenta juntamente com o aumento do teor da alcalinidade.

A faixa ideal situa-se entre 40 e 60mg/l, podendo variar de 20 a 200.

Dureza

Refere-se à quantidade de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) presente na água, que são combinados ao carbonato e/ou bicarbonato, podendo estar associado também com o sulfato e o cloreto. Juntamente com a alcalinidade, confere o poder tampão à água.

A faixa ideal situa-se entre 40 e 60mg/l, podendo variar de 20 a 200.

Factores Biológicos

Fotossíntese e respiração

Aumenta a quantidade de oxigénio na água durante o dia e a quantidade de CO₂ durante a noite. Ou seja, quanto maior a produção primária, maior será a competição pelo oxigénio durante a noite.

Durante o dia, os vegetais utilizam o CO₂ para sua respiração, liberando oxigénio. Já os animais, utilizam o oxigénio na sua respiração liberando o CO₂ na água.

Quando se prevê que a concentração de OD cairá abaixo de 2 ou 3 mg/l, a aeração de emergência deve ser iniciada até que não exista perigo de falta de OD. O horário mais comum para aeração de emergência é entre meia-noite e o amanhecer, quando as concentrações de OD são as mais baixas.

Decomposição

A matéria orgânica é decomposta por bactérias e outros micro-organismos. Desde que o oxigénio dissolvido esteja presente na água ou no solo, a decomposição será aeróbica. Se o oxigénio estiver em baixa concentração, a decomposição da matéria orgânica continua, porém agora de forma anaeróbica. Os subprodutos metabólicos resultantes da decomposição anaeróbica são tóxicos, como o nitrito e o gás sulfídrico.

Preparação do Viveiro

Calagem

A calagem é a aplicação de compostos ricos em cálcio, ou a combinação deste com o magnésio, de forma que a presença do íon positivo venha a neutralizar a acidez do meio.

A calagem eleva o pH da água e do solo, aumenta a alcalinidade total e a dureza total da água, a neutralização da acidez do solo melhora as condições para os bentos (organismos de fundo), aumenta a disponibilidade de fósforo adsorvido no solo, deixa disponível o carbono e outros nutrientes para os vegetais, aumentando a produtividade do viveiro. Os viveiros devem receber calagem somente quando realmente necessitarem (solos ácidos ou baixa alcalinidade total na água), tomando cuidado para não aplicar em excesso.

A eficiência do calcário depende tanto da pureza como também do tamanho de suas partículas. Quanto mais puro e fino maior sua eficiência.



Figuras 11 e 12: Viveiro de produção tratado com calcário dolomítico.

A quantidade de calcário a ser utilizada dependerá da análise do solo e da água.

Recomendação para aplicação de calcário dolomítico

pH da água	Fundo argiloso (kg/ha)	Fundo areno-argiloso (kg/ha)	Fundo arenoso (kg/ha)
4,0 - 4,5	9.000	5.000	4.000
4,5 - 5,0	7.000	4.000	3.500
5,0 - 5,5	4.500	3.500	3.000
5,5 - 6,0	3.000	2.000	1.600
6,0 - 6,5	1.600	1.400	1.200

A calagem é muito importante nas áreas do fundo, onde ficam pequenas poças de água. A cal mata os peixes, assim como outros animais indesejáveis. Desinfecta o fundo e melhora a capacidade neutralizadora da água, mantendo o

pH neutro e propiciando óptimo crescimento dos peixes. Libera também nitrogénio, fósforo, potássio e outros nutrientes essenciais, que são adsorvidos pelos sedimentos do viveiro, enriquecendo a fertilidade da água.

A cal viva deve ser aplicada nas primeiras horas da manhã. A quantidade aplicada vai depender do objectivo desejado. Caso seja somente para matar os peixes e outros insectos indesejáveis, aplicam-se somente pequenas quantidades nessas poças (400 kg/ha). Caso o viveiro tenha apresentado algum tipo de doença durante a criação, então o recomendado é fazer um expurgo, utilizando de 4.000 a 10.000 kg/ha, ou seja, de 400 a 1.000 g/m²,

Quando em forma de pó, deve ser distribuída uniformemente sobre toda a superfície do viveiro. O fundo do viveiro deve ser molhado para se obter reacção imediata e bom efeito desinfectante. Após 4 a 6 horas de aplicada, a cal deve ser misturada com lama, evitando a ocorrência de pH elevado na água.

Se a cal for polvilhada sobre o fundo seco, o contacto com o CO₂ do ar converterá rapidamente a CaO em CaCO₃ (carbonato de cálcio), que não tem nenhuma acção desinfectante.

Tipos de calcário (encontrados em casas agropecuárias):

- Carbonato de cálcio (CaCO₃) - também conhecido como calcário calcítico, eleva o pH do solo, assim como o da água;
- Dolomita (CaMg(CO₃)) - também conhecido como calcário dolomítico, eleva o pH do solo e o da água;
- Óxido de cálcio (CaO) - também conhecido como cal viva, utilizada para esterilizar o fundo do viveiro. Deve ser aplicado no viveiro vazio, pois em viveiros cheios de água pode elevar o pH e matar os peixes. Aplicar no fundo úmido de maneira uniforme;
- Hidróxido de cálcio (Ca(OH)₂) - cal hidratada, utilizada para esterilizar o fundo do viveiro.

Adubação

A adição de adubos orgânicos no solo e na água promove o incremento da actividade biológica no meio aquático. A finalidade da adubação é fornecer nutrientes, principalmente o nitrogénio, fósforo e potássio (N, P, K) etc., para estimular o desenvolvimento dos organismos que participam da cadeia alimentar, como larvas de insecto, bactérias, microalgas, rotíferos, moluscos e crustáceos para alimentação dos peixes.



Figuras 13 e 14. Adubação orgânica utilizando esterco de galinha no viveiro de produção.

Adubação orgânica: a primeira adubação de um viveiro escavado recém-construído deve ser mais intensa. Isso porque, além de aumentar a produtividade, contribuirá para a impermeabilização do fundo, diminuindo as perdas por infiltração.

A adubação orgânica é a mais recomendada, pela sua disponibilidade e baixo custo.

Melhores serão os resultados da adubação quanto menor for o tamanho das partículas e quanto melhor distribuídas na área do viveiro. Para se obter melhores resultados, utiliza-se adubação com mais frequência e em pequenas quantidades.

A quantidade a ser utilizada na adubação deve ser calculada através da análise do plâncton presente na água, com auxílio da rede plâncton e do Disco de Secchi (transparência entre 20cm - 30cm).

Figura 15 – Consorcio com Gado

Adubação inicial

Esterco bovino	500 a 1.000g/m²
Esterco suíno	400 a 700g/m ²
Esterco de aves	200 a 400g/m ²



Adubação de manutenção

- Utilizar 20% da adubação inicial.

Composição química de esterco fresco.

Componentes	Esterco de porco (%)	Esterco de frango (%)	Esterco de pato (%)
Água	71	56	57
Matéria orgânica	25	26	26
Nitrogénio	0,5	1,6	1,0
P20S	0,4	1,5	1,4
K20	0,3	0,9	0,6
Cálcio	0,09	2,4	1,8

Vantagens:

- Baixo custo de aquisição e pronta disponibilidade nas propriedades rurais.
- Serve como alternativa para o descarte dos resíduos provenientes de outras criações.
- Permite a reciclagem de produtos e subprodutos agrícolas sem valor comercial.
- Fornece macro e micronutrientes importantes para o crescimento de fitoplânctons e que podem estar ausentes nos fertilizantes inorgânicos.
- Serve como fonte de CO₂ para a fotossíntese, sendo esta característica bastante importante em águas com alcalinidade total abaixo de 20mg de CaCO₃/litro.

Deve-se suspender a adubação:

- Quando a temperatura da água do viveiro permanecer inferior a 20°C;
- Quando ocorrer "Bloom" de algas na água do viveiro;
- Quando a transparência da água estiver inferior a 20 cm;
- Quando as taxas de oxigénio dissolvido na água estiverem inferiores a 2mg/l.

Fertilização

Os fertilizantes químicos comumente utilizados em piscicultura são o superfosfato simples ou triplo, fosfato monoamônico, sulfato de amónia e outros. Esses fertilizantes têm como objectivo aumentar a produção de fitoplâncton na criação, pois os nutrientes dissolvidos provocam o aumento de fitoplâncton e, conseqüentemente, de organismos como zooplâncton e larvas de crustáceos, moluscos e insectos aquáticos, que serão consumidos pelos peixes. A quantidade a ser utilizada deve ser calculada através da análise do plâncton presente na água, com auxílio da rede plâncton e do Disco de Secchi (transparência entre 20 -30cm).

Usualmente, utilizam-se:

Superfosfato simples	70 a 100kg/ha/mês
Sulfato de Amónia	60 a 80kg/ha/mês
Superfosfato triplo	30 a 45kg/ha/mês

A adubação orgânica e a fertilização química devem ser feitas após observação diária de cada viveiro. Uma adubação errada pode causar o "Bloom", ou seja, crescimento exagerado de algas.

O "Bloom" de algas ocorre quando a adubação é feita de maneira errada, ou seja, de forma excessiva. As concentrações de oxigénio dissolvido podem atingir níveis perigosamente baixos durante a noite e de manhã cedo.



Figura 16. Fertilização química no viveiro de produção.

5. Sistemas de cultivo

Extensivo

A piscicultura extensiva é aquela considerada como actividade secundária.

Ela pode ser praticada em açudes naturais ou artificiais que não foram construídos para cultivar peixes, como reservatórios utilizados como bebedouros para animais e para a irrigação de culturas.

Normalmente é povoado com várias espécies de peixes (policultivo) e o produtor não se preocupa com os custos.

A captura pode ser feita com rede de cerco ou mesmo com o uso de linha de anzóis.

Os alimentos consumidos pelos peixes são aqueles produzidos naturalmente pela massa hídrica, não havendo, portanto, fertilização e ou adubação na água, salvo os excrementos dos animais que utilizam o manancial.

- Não existem controlos dos parâmetros de qualidade de água;
- Não se controlam o abastecimento e a drenagem da água;
- Não se controlam os parâmetros físico-químicos da água;
- Não se faz adubação nem calagem;
- Não se fornece ração.

A viabilidade económica neste tipo de sistema é relativa, porém se o produtor entender que a aquisição dos alevinos e os funcionários quando deslocados para a despesca ou a captura dos peixes representam custo, ele poderá transformar a actividade secundária em oportunidade, seja abrindo sua propriedade para um pesque e pague nos fins de semana ou mesmo ofertando a pequenos restaurantes locais o seu produto final (peixe inteiro). O importante neste tipo de sistema é saber que se está produzindo alimento de origem animal que tem um custo de produção, necessitando de venda mínima para, ao menos, equilibrar os gastos com as despesas.

Semi-intensivo

Os viveiros são construídos estritamente com a finalidade de criar peixes, apresentando as seguintes características:

- Controle do abastecimento e drenagem da água;
- Troca de água em torno de 5% do volume total dos viveiros;
- Controle de qualidade da água;
- Prática da adubação orgânica e/ou química para implemento do alimento natural;
- Calagem;
- Peixamento feito com alevinos de espécies seleccionadas;
- Os viveiros podem variar de tamanho e de layout;
- Fornecimento de ração balanceada e/ou subprodutos;
- Possibilidade de utilização policultivo (várias espécies cultivadas juntas);
- Densidade de um a seis alevinos por m².



Figura 17. Viveiros de produção em sistema semi-intensivo.

Esse sistema de cultivo é mais complexo e requer o monitoramento da rotina da produção, assim como intervenção e/ou ajustes quando identificados problemas no manejo que possam interferir na perda da produtividade.

Apesar de ser realizada a adubação e a fertilização para produção do alimento natural nos viveiros de produção, o alimento principal é a ração. Assim sendo, deve-se fazer quinzenalmente a biometria dos peixes por amostragem e os ajustes na quantidade de ração fornecida em relação à biomassa de cada viveiro, sempre levando em consideração a recomendação indicada pelo fabricante. Deve-se calcular a conversão alimentar para analisar se o alimento fornecido está sendo eficiente. Outros factores que influenciam no crescimento são temperatura, amónia, oxigénio dissolvido e doenças, estas, quando não monitoradas, representam um dos principais prejuízos em piscicultura.

É importante que a produção tenha início e fim programados, estimativa de peso de engorda final e de biomassa esperados, valores de custos máximos para cada despesa e expectativa e metas de venda do produto final. O cruzamento desses dados apontará ao produtor se estão ocorrendo perdas significantes e quando este deve interferir para que prejuízos financeiros não se tornem irreparáveis.

Na piscicultura semi-intensiva, a densidade dos peixes nos viveiros também é um factor determinante para se obterem lucros desejáveis, devendo o produtor entender que mais peixes no viveiro não significam aumento de receita.

Neste caso, deve-se encontrar o equilíbrio financeiro, principalmente entre quantidade de ração fornecida e biomassa final esperada, já que nessa actividade o alimento representa mais de cinquenta por cento dos custos de produção.

O número de funcionários contratados também é importante, lembrando-se que eles devem estar comprometidos com o empreendimento e que o contrato de regime trabalhista é obrigatório.

Deve ser feita, também, a contagem e retirada dos peixes mortos. Ao final da produção, essa perda deve ser contabilizada e convertida em valores. Por exemplo: se ao final de 240 dias de cultivo foi registrada morte de 300 peixes e considerando-se que a despesca foi feita com peso médio de 500g cada peixe e que o valor médio de venda do quilo foi de 5,00USD (peixe inteiro), conclui-se que a perda estimada foi de 180 kg e o valor financeiro da perda de 900,00USD.

Preparação dos viveiros para recebimento dos alevinos

A preparação adequada dos viveiros é fundamental para o sucesso no desenvolvimento dos alevinos, assegurando ambiente favorável para seu crescimento. Esse ambiente deverá apresentar as seguintes características gerais:

- Ausência ou o mínimo de predadores;
- Ausência ou o mínimo de agentes patogénicos;
- Boa qualidade de água;
- Alimento natural abundante.

Método de preparação dos viveiros.

Dia 0	Exposição do viveiro à luz solar. Antes de começar o ciclo de produção, é aconselhável deixar os viveiros completamente secos, com sol intenso por um período de 2 a 5 dias para garantir a desinfecção física e a mineralização da matéria orgânica.
Dia 1	Realiza-se a calagem e inicia-se o abastecimento de água dos viveiros.
Dia 2	Realiza-se a adubação.
Dia 3	Realiza-se a fertilização.
Dia de viveiro 5	Realiza-se a estocagem dos alevinos.
Dia de viveiro 10	Readubação, em função do plâncton.
Dia de viveiro 17	Readubação, em função do plâncton.
Dia de viveiro 24	Readubação, em função do plâncton.

O povoamento dos alevinos no viveiro é uma das actividades mais importantes da piscicultura.

Os sacos plásticos com os alevinos devem ser colocados na água dos viveiros até o equilíbrio da temperatura, evitando choque térmico.

Posteriormente, os sacos são abertos e deixa-se entrar lentamente a água do viveiro para soltura dos alevinos.

A produção, sempre que possível, deve ser dividida em fases (alevino, juvenil e engorda).

Alevinos: são introduzidos nos viveiros berçários com aproximadamente um grama de peso médio; o alimento fornecido inicialmente é ração farelada (pó) com 40% de proteína bruta, em proporção que pode variar de 5% a 10% da biomassa por dia. Após atingirem o peso de 5 gramas, são alimentados com ração extrusada, com 36% de proteína bruta, em pelets de 1,7 mm, na proporção de 5% da biomassa por dia; após atingirem peso médio de 25 gramas, são transferidos

para os viveiros de juvenis. O reajuste da quantidade de ração deve ser periódico, após avaliações biométricas quinzenais.

Juvenis: são introduzidos nos viveiros de juvenis com 25g de peso médio; o alimento fornecido é ração extrusada, com 32% de proteína bruta, em proporção que pode variar de 3% a 4% da biomassa por dia, em pelets de 2 a 4 mm de diâmetro. Após atingirem peso médio de 50 gramas, são alimentados com ração extrusada, com 32% de proteína bruta, em pelets de 4 a 6 mm de diâmetro, na proporção de 3% da biomassa por dia até atingirem peso médio de 100 gramas.

Engorda: os peixes são introduzidos nos viveiros de engorda com peso médio de 100 gramas. Nesta fase, a ração fornecida é extrusada, com 28% de proteína bruta, em pelets de 6 a 8 mm de diâmetro, em proporção que pode variar de 2% a 3% da biomassa por dia. Os animais são despescados dos viveiros de engorda quando atingem o peso médio de 500g.

Factores importantes as estimativas de custo em sistema semi-intensivo:

- Propriedade;
- Projecto técnico;
- Licenciamento;
- Construção de estruturas para captação e abastecimento da água;
- Construção dos viveiros.
- Construção de estrutura para esgotamento da água;
- Construção de tanque de decantação para tratamento do efluente;
- Kit de análise de água;
- Produtos para adubação, fertilização ou correcção de solo e água;
- Alevinos;
- Ração;
- Equipamentos e utensílios diversos;
- Aparelhos para despesca;
- Técnico especialista e mão de obra;
- Luz;
- Edificação para guardar rações, redes, adubos, fertilizantes etc;
- Telefone;
- Material de escritório;
- Impostos.

Sistema intensivo de Criação de Alevinos

Por se tratar de ambiente com capacidade de produção e lucratividade alta, os riscos com perdas e prejuízos também se tornam altos.

Neste sistema é muito importante controlar os gastos com energia devido à utilização diária de aeradores, bombas para recirculação da água, luz e outros equipamentos eléctricos.

Há necessidade de um técnico especializado e capacitado na rotina diária da produção.

Problemas com doenças são comuns neste tipo de sistema devido ao estresse por alta densidade. A manutenção sanitária dos tanques e filtros da produção deve ser periódica, sendo mais um custo a se levar em conta ao final da produção.



Figuras 18 e 19. Tanque de produção, sistema intensivo de produção.



Figura 20 – Berçário de Alevinos com protecção de tela.

A capacidade de suporte para esse tipo de sistema deve ficar em torno de 60 a 200 kg/m³ de tilápia produzida.

O sistema de produção com altas trocas de água e densidades dos peixes, tende a proporcionar maior produtividade por m³, com custos de produção menores, em regiões ricas em água com temperatura elevada, por não exigir gastos com tratamento, aeração e retorno da água, como nos sistemas de recirculação praticados nos Estados Unidos e Israel. O sistema não gasta recursos com insumos e mão-de-obra para operações de fertilização e calagem e utiliza menores quantidades de produtos para desinfecção, prevenção e tratamento de enfermidades. Além disso, pequenos tanques cobertos com telas de protecção podem aumentar consideravelmente a taxa de sobrevivência.

Consideraram, em ordem decrescente de importância, os seguintes factores indicadores de viabilidade económica para a produção de Tilápias: preço de venda do peixe, custo da ração, conversão alimentar, taxa de sobrevivência e preço dos alevinos.

A tilápia pode atingir produções anuais entre 100 e 200 kg/m³ quando o fluxo de água é de 0,5 a 1,0 litros/kg de peixe por minuto. De uma a vinte trocas totais de água podem ser efectuadas por hora na criação de Tilápias, relatou que Tilápias com peso inicial de 20 a 30 g, estocadas de 70 a 200 peixes/m³, quando bem nutridas, em água de boa qualidade, podem atingir de 450 a 500 g em 150 dias.

- Análise física e química da qualidade da água deve ser realizada diariamente;
- É necessário um contínuo suprimento de oxigénio e remoção dos metabólitos dos peixes, principalmente os amoniacais e os restos de alimentos em decomposição;
- Utilizam-se aeradores para incrementar os níveis de oxigénio dissolvido na água, minimizando o estresse dos peixes;
- Fornecimento de ração balanceada, com proteína, lipídios, carboidratos, vitaminas e sais minerais indispensáveis ao crescimento dos peixes;
- Normalmente utiliza-se monocultivo (somente uma espécie cultivada);
- Renovação constante de água.

O aumento da produtividade tem sido alcançado pelo uso de aeração, densidade de estocagem, suprimento de dietas balanceadas com a utilização de comedouros automáticos e cultivos mono sexo. Comercialmente, alguns cultivos intensivos têm obtido valores de produtividade que podem ultrapassar 250 toneladas/hectare/ano.

O importante é que nesse tipo de sistema de cultivo o monitoramento do empreendimento seja constante e contínuo, os resultados sejam comparados e

analisados rotineiramente e, quando necessário, a interferência técnica seja rápida, para minimizar perdas e maximizar ganhos.

Pequena área ocupada

- Não requer grandes movimentações de terra;
- Baixo volume de água necessário para enchimento dos tanques de produção;
- Baixo volume de troca de água, 6 m³ por dia para cada sistema;
- Reuso da água através do tratamento feito pelos equipamentos de filtração;
- Possibilidade de utilização da água de limpeza dos filtros para produção vegetal;
- Alta capacidade de estocagem, variando de 20 a 80 kg/m³;
- Maior controle da produção;
- Uniformidade quanto ao desenvolvimento de animais biologicamente mais saudáveis;
- Melhoria no aproveitamento da ração;
- Reduzido período de engorda;
- Pouca mão-de-obra necessária;
- Facilidade no povoamento, manejo e despesca;
- Aclimatização;
- Filtragem (que retira da água substâncias indesejáveis provenientes das excretas dos peixes, sobras de ração etc.);
- Esterilização (que elimina da água microrganismos nocivos aos peixes, através de processos de alta irradiação ou liberação de gases);
- Aeração (através da injeção forçada de ar comprimido na água, elevam-se os níveis de oxigénio dissolvido), ou seja: um sistema fechado, com ambiente controlado.

Tanques rede e ou gaiolas

Os tanques redes ou gaiolas são uma óptima alternativa para produção de Tilápias em reservatórios de água ou açudes, devendo-se levar em consideração a capacidade de suporte da área escolhida.

Como pode ser necessário o investimento em caiaques ou passarelas para se ter acesso e executar o manejo e a rotina nas fazendas, este custo deve ser considerado como de investimento.

O consumo de ração representa 65% a 75% dos custos de produção para a actividade desenvolvida de forma intensiva, tornando-se, portanto, factor decisivo na viabilidade do negócio.

O estresse é um factor preponderante, e se deve a diversos factores, como os factores químicos (características da água, poluição e etc.), os físicos (temperatura, luz e som), manejo (transporte, aclimação, manuseio e certos

tratamentos) e os biológicos (qualidade da ração e densidade de estocagem). O estresse, sem dúvida, é uma porta de entrada para doenças oportunistas, e deve ser enfrentado de forma preventiva, pois geralmente os tratamentos de doenças são onerosos e nem sempre eficazes.

A capacidade de suporte para este tipo de sistema deve ficar em torno 30 a 100 kg/m³ de tilápia produzida.

Este tipo de cultivo vem crescendo consideravelmente no MUNDO em função do aproveitamento de áreas alagadas, açudes, represas ou mesmo quando se objectiva a selecção e ou padronização dos peixes em lotes.



Figura 21. Tanque rede de produção, sistema superintensivo de produção.



Figura 22. Balsa para manejo do tanque rede.

Algumas vantagens podem ser atribuídas aos tanques rede:

- Menor investimento inicial, quando comparado a construção de viveiros ou tanques;
- Possibilidade de utilização de recursos aquáticos naturais ou disponíveis;
- Permitem maior controle sobre a produção;
- Facilidade na despesca.

Monitoramento dos peixes**Biometria**

O termo biometria deriva do grego bios (vida) + metron (medida).

A amostragem biométrica ou biometria é o procedimento utilizado para acompanhar o crescimento e o ganho de peso dos peixes. Deve ser realizado periodicamente, em intervalos curtos entre uma amostragem e outra. Deve-se fazer de 3 a 10 amostras da população, contar e pesar para se obter o peso médio dos peixes. Tal procedimento deve ser feito com animais em jejum, nas primeiras horas da manhã e com rapidez para evitar estresse e mortalidade. A ração deve ser reajustada quinzenalmente, de acordo com a biometria e as recomendações do fabricante da ração.

Rotina

Conferir a última biometria realizada e ajustar a quantidade da ração ofertada para evitar perdas, anotando em um fichário: o viveiro, a data e a quantidade fornecida.

Durante a manhã, observar se os peixes estão na superfície dos viveiros, o que pode ser indicativo de falta de oxigénio dissolvido na água, o que provoca estresse, perda de peso e, em casos extremos, mortalidade dos animais.

A temperatura e o oxigénio dissolvido também são factores de monitoramento importantes que devem ser mensurados pelo menos duas vezes ao dia (manhã e tarde), registrando-se diariamente em uma ficha. De um dia para o outro, retirar o peixe do viveiro e observar se há alguma característica atípica, como infestação de ectoparasitas, mordida provocada por predadores, tamanho do animal em relação à média biométrica ou outros factores considerados relevantes.

Observar a lâmina d'água do viveiro diariamente e intervir de imediato quando observado que o volume de reposição ou troca de água está menor que o normal. Caso não exista água suficiente para a renovação, intervir em outros factores da rotina, como a ração fornecida, evitando eutrofização do meio, estresse, mortalidade e perda de produção.

Ao fornecer a ração, espalhar por toda a lâmina d'água do viveiro, tanque ou gaiola, possibilitando que todos os animais se alimentem, promovendo crescimento mais homogêneo da população; ao final da fase de engorda, concentrar o alimento no lado onde os peixes serão capturados, facilitando a despesca.

Na piscicultura semi-intensiva, como o trabalho é realizado em condições controladas, deve-se ter disponível o material e o equipamento necessário para esse controle:

- Rede de plâncton: usada para colecta de plâncton dos viveiros (avaliação quantitativa e qualitativa);
- Rede de arrasto: para captura e selecção dos peixes;
- Tarrafa: para colecta e biometria dos peixes;
- Kit de análise de água e ou aparelhos electrónicos: para monitorar os parâmetros da água;
- Balanças;
- Aeradores.

6. Alimentação

Natural

O ambiente aquático abriga comunidades de produtores primários (fitoplâncton, perifiton, macrófitas aquáticas), consumidores (zooplâncton, vermes, larvas de insectos etc.) e decompositores (bactérias, fungos etc.), que vivem em harmonia quando o ambiente encontra-se equilibrado.

A tilápia nilótica tem hábito alimentar onívoro, ingerindo grande variedade de alimentos, mas, com frequência, é considerada peixe filtrador, aproveitando o fitoplâncton e utilizando eficientemente o alimento natural produzido. O valor nutricional do alimento natural tem muita influência, podendo ser utilizado em cultivos comerciais como alimento de boa qualidade.

Suplementar

Apesar do maior impacto sobre a qualidade da água, comparados ao uso exclusivo de adubos, os alimentos suplementares geralmente apresentam baixa estabilidade na água e reduzida digestibilidade, favorecendo considerável acúmulo de nutrientes e resíduos nos viveiros. As fezes de peixe e as sobras de alimentos contribuem para o desenvolvimento do plâncton, o que reduz a necessidade de aplicação de adubos. O excesso do fitoplâncton e a degradação da matéria orgânica reduzem o oxigénio na água, particularmente à noite.

Assim, a capacidade de suporte é limitada entre 2.500 e 8.000 kg de peixes/hectare, dependendo da qualidade do alimento suplementar utilizado e da

quantidade de adubo aplicado. Qualquer tentativa de aumentar o fornecimento de alimento suplementar para compensar essa redução de crescimento pode levar a sérios problemas de qualidade da água (baixo oxigénio e alta concentração de amónia tóxica). Os alimentos podem compor 40 a 70% do custo de produção de Tilápias, dependendo do sistema de cultivo empregado, da escala de produção e da produtividade alcançada, dentre outros factores.

Ração



Figura 23 – Unidade de Ração.

Figura 24 – Sacos de Ração.



Ração farelada

Utilizada na alimentação de pós-larvas e alevinos de, no máximo, 1g. Necessita de suplementação mineral e vitamínica de 3 a 5 vezes maior que os níveis de suplementação recomendados para rações granuladas. Isso ocorre devido a perdas excessivas de nutrientes por lixiviação na água.

Ração triturada

Formada a partir da trituração da ração peletizada. Utilizada na alimentação de alevinos de 1 a 25g. Apresenta maior estabilidade na água quando comparada a rações fareladas e, portanto, menor perda de vitaminas e minerais por lixiviação.

Ração peletizada

Utilizada na engorda, a peletização permite:

- Maior uniformidade dos ingredientes da ração;
- Melhor aceitação dos ingredientes da mistura e diminuição da selectividade alimentar;
- Redução das perdas de ração e a lixiviação de nutrientes;
- A destruição parcial de alguns factores antinutricionais;
- O manuseio mais fácil da ração;
- O aumento da eficiência alimentar.

Ração extrusada

Utilizada na engorda, além das qualidades citadas anteriormente, também permite:

- Reduzir os níveis de finos (pó);
- Melhora aspecto do produto.

Como melhorar o aproveitamento das rações:

- Realizar biometrias periódicas;
- Em função da biomassa, calcular o consumo alimentar e o gasto mensal de ração;
- Conhecer o hábito alimentar da espécie, fornecer a ração ao amanhecer, ao entardecer ou à noite;
- Alimentar sempre nos mesmos horários;
- Dividir a ração diária em mais de uma refeição;
- Mudanças nas condições ambientais do viveiro, como queda de oxigénio dissolvido, diminuição ou aumento excessivo de temperatura sugere suspensão ou diminuição de alimento a ser fornecido;
- A ração deve ser sempre armazenada em lugar seco, longe da umidade, sem contacto com o chão e sem variações bruscas de temperatura. O local deve ser limpo, protegido de animais e longe de pesticidas e combustíveis.

Conversão Alimentar

Conversão alimentar = kg de alimento consumido/ganho de peso animal (kg).

É a quantidade de alimento consumido (kg) dividido pelo ganho de peso animal (kg). Existem vários factores que influenciam a conversão alimentar:

- Conhecimento do hábito alimentar;
- Forma física adequada;
- Qualidade do alimento;
- Espécie de peixe;
- Idade ou tamanho dos peixes;
- Sexo e reprodução;
- Disponibilidade e capacidade de aproveitamento do alimento natural;
- Qualidade da água;
- Densidade de estocagem;
- Temperatura da água;
- Balanceamento da ração.

7. Doenças

São exemplos de doenças não infecciosas em organismos aquáticos de cultivo:

- Problemas causados por alimentação deficiente: desnutrição, baixa resistência ao estresse, heterogeneidade de tamanhos etc;
- Problemas causados por alimentação errada: intoxicação devido à rancidez dos ácidos graxos, hipertrofia de órgão hepático pelo excesso de proteína na ração, hipervitaminose do grupo lipossolúvel etc.;
- Problemas causados pelo meio ambiente e pelo manejo dos cultivos: intoxicação com cianófitas, envenenamento por agrotóxicos e metais pesados, estresse com compostos nitrogenados (NH_3) e azufrados (H_2S), choque térmico, doença das borbulhas (hipersaturação de oxigénio), canibalismo provocado por alta densidade, escassez de alimento etc;
- Problemas de tipo genético: perda de vigor híbrido (endogamia), mutações etc;
- Problemas do tipo neoplásicos: tumores ou câncer.

8. Comercialização

Assistência Técnica e Pesquisa

O Projecto oferece atendimento directo aos aquicultores participantes de associações e cooperativas municipais ou regionais, para treinamento, capacitação e assistência técnica contínua, visando à transferência de novos sistemas de produção, monitoramento da qualidade de água, organização e planeamento da produção.

Associativismo

O projecto estimula acções de desenvolvimento do associativismo e cooperativismo, atendendo prioritariamente aos aquicultores envolvidos em associações de classe e cooperativas.



Figura 25 – Roulotte de venda de peixe

Figura Meramente Ilustrativa – Sugestão Comercialização

Estimativa de Facturação

FACTURAÇÃO ESTIMADA DE RENDA ANUAL			
TEMPO DE IMPLANTAÇÃO DO PROJECTO (7 MESES)			
2 CICLOS DESPESCA ANO			
VALORES USD			
TILÁPIA	CLICO 1	CICLO 2	
Quantidade de Tanques rede	50	50	
Valor unitário US\$ Venda	3,10	3,10	
Peixes por tanque (500)	25.000	25.000	
Facturação com Tilápias US\$ Venda	77.500,00	77.500,00	
Facturação Anual TILÁPIAS	155.000,00		
ALEVINOS	CLICO 1	CICLO 2	
Quantidade de Berçário	2	2	
Alevinos por berçário de produção	150.000	150.000	
Produção de Alevinos com 2 berçários	300.000	300.000	
Quantidade de alevinos por saco	500	500	
Quantidade de sacos produzidos	600,00	600,00	
Valor Unitário do saco de alevino	30,00	30,00	
Facturação com alevinos US\$ Venda	18.000,00	18.000,00	
Facturação Anual ALEVINOS	36.000,00		
RESUMO GERAL FACTURAMENTO ANUAL TILÁPIA	155.000,00		
RESUMO GERAL FACTURAMENTO ANUAL ALEVINOS	36.000,00		
RESUMO GERAL	191.000,00		

9. O Investimento

Factores importantes as estimativas de custos:

- Licenciamento;
- Projecto técnico;
- Construção dos tanques ou viveiros;
- Construção de estrutura para captação da água;
- Construção de estrutura para esgotamento da água;
- Construção de estrutura de filtro para recirculação de água;
- Bomba d'água;
- Kit de análise de água;
- Ração;
- Alevinos;
- Equipamentos e-utensílios diversos;
- Apetrechos para despesca;
- Técnico especialista e mão-de-obra;
- Luz;
- Telefone;
- Material de escritório;
- Impostos.

O investimento para esse tipo de empreendimento varia de acordo com o seu tamanho. Considerando um imóvel próprio com condições ideais de topografia; captação de água por derivação com estruturas hidráulicas em PVC distantes 50m entre captação e abastecimento; viveiro construído com aproximadamente 1.000m² (20m L x 50m C x 1m A); estrutura de drenagem do tipo "bitubo em PVC"; produção em fase única com densidade de 3 Tilápias/m³; alimentação principal com ração durante 7 meses de produção, com peso médio de 500g/peixe, tem-se:

Estimativa de investimento em piscicultura (memória de cálculo):

Item	Descrição	Valor USD
1	Projecto técnico com consultoria para 7 meses de implantação, transferência de tecnologia, formação de mão-de-obra local (Dois Técnicos expatriados);	60.000,00
2	Aluguer de retroescavadeira para construção do viveiro: 120 horas a 100,00/h;	12.000,00

3	Aluguer de tractor de esteira D6 para construção do viveiro: 40 horas a 100,00/h;	4.000,00
4	Construção de estruturas em betão para o tanque de produção de alevinos com divisórias em betão por metro, sistema de tubulação com entrada e saída de água e captação de água por derivação (30mC x 15mL x 2mA);	52.800,00
5	Canos e tubos hidráulicos para instalação do abastecimento e drenagem da água nos viveiros;	12.800,00
6	Aluguer de retroescavadeira para construção do tanque de decantação: 30 horas a 100,00/h;	3.000,00
7	Povoamento do viveiro com 60 (MATRIZES) reprodutores para alevinos e 3.000 alevinos (SEM REVERSÃO) com 10gr;	5.000,00
8	Kit do produtor nacional para análise de água em piscicultura com 120 análises;	2.500,00
9	Redes de arrasto para despesca, com 15 m ² de largura;	2.500,00
10	Calcário dolomítico para correcção do pH no viveiro: saco de 50kg;	500,00
11	Superfosfato simples: saco de 50 kg;	500,00
12	Sulfato de amónia: saco de 50 kg;	500,00
13	Balança 50 kg;	1.500,00
14	Material de escritório;	1.500,00
15	Computador com impressora;	3.500,00
16	Conversão alimentar (2kg de ração para 1 kg de peixe vivo): 40 sacos de 25kg 28Ptn a 85,00USD o saco de 25kg;	3.400,00
17	Mão-de-obra: 2 trabalhadores rural, que pode ser utilizado em outras actividades da fazenda (considerado pelo menos 1 ano de salário rural), com salário;	13.400,00
18	Aspas para alevinos e redes de protecção para os tanques;	8.500,00
19	Moto-bomba sobre rodas a gasóleo de 10 hp, com tubulações e conexões;	8.500,00
20	Gerador a gasóleo de 16 KVa;	18.000,00
21	Kits suplementares de matérias diversos;	4.500,00

22	Caixa para transportação do peixe e cilindro de oxigênio;	5.500,00
23	Tanques rede com capacidade para 500 Tilápias (50 tanques);	54.000,00
24	Ração para crescimento e engorda 100 sacos;	15.000,00
25	Desalfandegamento das mercadorias;	34.500,00
26	Unidade de ração completa para tilápia;	32.000,00
27	Frete Internacional;	14.000,00
28	Frete para deslocamento interno de máquinas, equipamento e pessoal;	12.800,00
29	Seguro Internacional;	3.000,00
30	Embalagens;	2.000,00
Total		391.700,00

TOTAL DOS INVESTIMENTOS INICIAIS = 391.700,00 USD



