



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

PATRÍCIA VIEIRA COSTA DE PAULA

PRODUTO EDUCACIONAL:
PROJETO E GUIA PARA MONTAGEM DE TANQUES DE CRIAÇÃO DE TILÁPIAS
UMA ABORDAGEM PARA ENSINO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA
IFCE CAMPUS UMIRIM

FORTALEZA

2019

PATRÍCIA VIEIRA COSTA DE PAULA

PRODUTO EDUCACIONAL:

PROJETO E GUIA PARA MONTAGEM DE TANQUES DE CRIAÇÃO DE TILÁPIAS
UMA ABORDAGEM PARA ENSINO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA
IFCE CAMPUS UMIRIM

Produto educacional apresentado ao programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) da Universidade Federal do Ceará, como requisito à obtenção do título de Mestra em Ensino e Ciências e Matemática.
Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Cassiano Lima

FORTALEZA-CE
2019

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	4
2 JUSTIFICATIVA	6
3 OBJETIVO GERAL	6
4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
5 METODOLOGIA.....	7
6 CONSTRUÇÃO DE VIVEIROS TANQUES DE ALVENARIA.....	8
7 POVOAMENTO.....	8
8 DIMENSÕES DOS TANQUES E QUANTIDADES DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO NECESSÁRIOS	9
9 MATERIAL FIXO E MANEJO	10
BIBLIOGRAFIA	14

1 INTRODUÇÃO

A criação de peixes no Brasil foi iniciada pelos holandeses quando ocuparam parte do território do Nordeste no século XVIII. Mas foi a partir da década de 1930 que começou a se desenvolver com o povoamento de açudes públicos no Nordeste destinados ao armazenamento de água e que permitiam, também, atender às necessidades de pesca das populações circunvizinhas.

A partir das décadas de 1960 e 1970, foi introduzido um modelo de piscicultura popular aplicado a pequenos produtores, com o objetivo de complementar sua renda familiar. Este modelo se caracterizava pela escala de produção muito pequena, o sistema de criação extensivo.

Como todas as atividades humanas, a piscicultura é uma atividade que pode ter impactos significativos sobre o meio ambiente, tanto na implantação dos viveiros quanto na sua operação. No entanto, com a adoção de técnicas e manejos adequados, é possível produzir reduzindo a interferência sobre o meio ambiente a um mínimo indispensável, de modo a preservar a biodiversidade e os recursos naturais. A sustentabilidade ambiental dos sistemas de produção pode ser melhorada com a adoção de boas práticas de manejo. (Farias, 2013)

De acordo com a FAO (2016) o Brasil ocupou a décima quarta posição mundial de produção aquícola com uma produção em 2014 de 562,5 milhões de toneladas, o que ainda está abaixo de seu potencial, uma vez que o Brasil reúne diversos fatores favoráveis ao desenvolvimento da piscicultura tanto marítima como terrestre. O Brasil possui uma costa marítima de 8.500km, 12% da água doce disponível do planeta, grande volume de água represadas em reservatórios e subterrânea, condições climáticas favoráveis, demanda do mercado interno maior que a produção e mão de obra disponível.

A piscicultura no Brasil é desenvolvida principalmente em águas interiores em sistemas de produção classificados como intensivo, semi-intensivo e extensivo. O sistema intensivo se caracteriza por alta densidade de povoamento com uso de gaiolas ou tanques redes em reservatórios principalmente nos açudes do nordeste, nesse sistema a alimentação é feita com uso de ração balanceada. O sistema semi-intensivo geralmente consiste na produção em tanques escavados com tecnologia variável e a alimentação natural é complementada com ração balanceada. O

sistema extensivo também pode ser praticado em tanques escavados onde a densidade de estocagem é muito baixa sendo comum o cultivo de espécies diferentes no mesmo viveiro.

No Nordeste a principal espécie cultivada é a tilápia, entre os fatores que justificam estão a fácil adaptação às diversas condições de cultivo, ciclo de engorda relativamente curto, rusticidade, boa aceitação pelo consumidor. Em 2015 o Nordeste respondeu por 17,4% da produção nacional de peixes, no entanto a crise hídrica que atinge a região tem causado uma redução significativa na produção, dados do IBGE (2016) demonstram que a produção de 2015 foi 4,2% menor que a produção de 2014.

Segundo Valenti (2002), a piscicultura tradicional apresenta alguns efeitos negativos principalmente ambientais, sendo que, durante a fase de implantação, os danos ambientais são a remoção da cobertura vegetal no local de construção dos viveiros, remoção da mata ciliar para captação de água, erosão com o carreamento de sedimentos para os cursos de água natural. Já durante a fase de operação os principais problemas causados ocorrem pela liberação de efluentes ricos em nutrientes causando eutrofização dos reservatórios de água, introdução de espécies exóticas e doenças no ambiente, introdução de produtos químicos e drogas que prejudicam os organismos aquáticos dos reservatórios.

Diante da repercussão negativa causada pelos danos ambientais no cultivo tradicional um dos métodos mais promissores para redução dos impactos ambientais é a utilização de sistemas de recirculação de água que não elimina efluentes para os rios e reservatórios (ZELAYA et al., 2011). As razões para implantação desse sistema se devem também da falta de água em determinadas regiões do nordeste, entretanto, quando é feito cultivo com recirculação de água os principais problemas encontrados são os parâmetros de qualidade da água como redução dos níveis de oxigênio e aumento dos metabolitos como nitrogênio amoniacal, dióxido de carbono, e matéria orgânica suspensa e dissolvida (EDING et al., 2006).

Sistemas fechados sem liberação de efluentes, com tratamento e recirculação de água, são comumente utilizados em laboratórios, grandes aquários e no cultivo e manutenção de peixes ornamentais, o funcionamento deste sistema só é possível através do emprego de tecnologias para oxigenação e filtragem mantendo

os parâmetros físicos, químicos e biológicos dentro das margens que permite o desempenho normal dos peixes.

Os componentes básicos de um sistema de recirculação são compostos pelo tanque de armazenagem, tanque de cultivo, decantadores, filtros, biofiltros, sistema de oxigenação e sistema de drenagem e retorno a unidade de armazenagem. Os formatos e *designs* de tanques usados nesse modelo têm sido os mais diversos, desde tanques circulares até tanques retangulares, o que tem sido levado em conta é que o tanque apresente uma declividade para algum ponto que permita a drenagem dos resíduos sólidos como fezes e sobras de ração (KURBITZA, 2006).

2 JUSTIFICATIVA

A implantação de um setor de piscicultura no IFCE Campus Umirim facilitará o aprendizado dos alunos através das práticas de manejos que serão realizados durante todos os ciclos de produção, permitindo aos alunos praticarem o que foi visto em sala durante as aulas. As instalações servirão também para desenvolvimento de pesquisas, cursos de formação para produtores da região, intercâmbio de alunos de outro campus e local de estágios para alunos. Além disso, final de cada ciclo produtivo irá gerar alimento de boa qualidade para ser usado no refeitório da instituição.

3 OBJETIVO GERAL

Implantar um sistema de produção de peixes com recirculação de água no Instituto Federal Ceará Campus Umirim aperfeiçoando e adaptando o sistema para a realidade local, gerando novos conhecimentos e aprendizados para os alunos, técnicos e produtores locais, fortalecendo a produção de alimentos e de geração de emprego e renda.

4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Implantar uma unidade de piscicultura no campus IFCE Umirim que sirva de modelo para outras instituições de pesquisa e extensão, estudantes e produtores.
- Desenvolver pesquisas para adaptar e melhorar a eficiência produtiva do sistema de produção de peixe com recirculação de água.
- Promover atividades práticas melhorando o aprendizado dos alunos.
- Promover cursos de capacitação para produtores locais.
- Buscar parcerias com instituições públicas e privadas na aquisição de recursos para o funcionamento e aperfeiçoamento do sistema de produção.
- Produzir alimentos de boa qualidade para abastecer o refeitório do campus IFCE Umirim.

5 METODOLOGIA

Para implantação do projeto será realizado o aproveitamento das águas das chuvas, que será coletada das áreas de telhados das instalações do IFCE Umirim, sendo utilizada também água do poço profundo de acordo com a necessidade. Para o desenvolvimento do projeto necessita-se da construção de um tanque com capacidade de armazenamento de um grande volume de água em um ponto estratégico aproveitando a topografia local, que permita o tanque maior receber água captada da chuva através da gravidade e, logo abaixo do mesmo, ficarão os tanques de cultivo com uma menor capacidade de armazenamento. A construção dos tanques de cultivo deve também levar em conta a topografia do terreno para que os mesmos recebam água do tanque principal por gravidade e com pressão para realizar a oxigenação.

Abaixo dos tanques de cultivo será construído um tanque para receber água residual. Nesse tanque serão instalados filtros mecânicos e biológicos, além de uma bomba com capacidade de bombear a mesma quantidade de água que entra no tanque de águas residuais de volta para o primeiro tanque de captação, tornando o sistema fechado sem gerar efluentes residuais.

6 CONSTRUÇÃO DE VIVEIROS TANQUES DE ALVENARIA

Preparação da área: Antes de iniciar a construção, deve ser feita uma limpeza da área, com a retirada de galhos, raízes e restos de vegetação. Para isso, serão utilizadas máquinas da própria prefeitura de Umirim, conseguidas pela direção do Campus.

Dimensões: São de formato retangular, seguindo a curva de nível do terreno, com o comprimento igual a 5 metros de comprimento, 5 metros de largura e 2 metros de altura (tanque de captação d'água), 2 metros de comprimento, 3 metros de largura, 1,3 metros de profundidade (tanques de cultivo), 2 metros de comprimento, 3 metros de largura e 1,5 metros de profundidade (tanque de decantação)

Serão construídos 7 tanques de cultivos em cultivo trifásico (1 tanque de alevino, juvenil e engorda).

Abastecimento: O sistema de abastecimento será individual para cada tanque e permitirá o controle do volume de água que entra. Será utilizado o tanque de captação de água das chuvas e abastecimento. Será colocado um sistema de proteção, com filtros ou sacos de malha fina, para evitar a entrada de sujeiras.

Renovação e esvaziamento: Cada tanque terá um sistema que permitirá fazer a drenagem e renovação de água quando for necessário, possibilitando o controle do nível da água. O fundo do tanque terá uma declividade mínima de 1 a 2% em direção ao local de escoamento, onde será instalado um sistema para coleta dos resíduos sólidos.

7 POVOAMENTO

Os alevinos (filhotes de peixes) serão comprados no DENOCS Pentecostes. Devem ter de 3 a 5 cm de comprimento, que é quando estão mais desenvolvidos e resistentes. O transporte ocorrerá nas horas mais frescas do dia, sendo feito em sacos plásticos no do carro oficial do campus e na presença de um professor e/ou técnico do Campus Umirim.

8 DIMENSÕES DOS TANQUES E QUANTIDADES DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO NECESSÁRIOS

Construção de um tanque de captação com dimensões de 05x 05x 02 com capacidade de 50.000 litros.

- Tijolos = 2.484 unidades
- Treliza = 167 metros
- Ferro = 10 varas
- Cimento = 43 sacos
- Cal = 15 sacos
- Areia = 3 m³
- Brita = 2 m³
- Impermeabilizante = 5 baldes de 18 litros

Construção de seis tanques de cultivo com dimensões de 02 x 03 x 1,3. A capacidade de cada tanque será de 7.800 litros.

- Tijolos = 2184 unidades
- Cimento = 60 sacos
- Cal = 21 sacos
- Treliza = 246 metros
- Areia = 8m³
- Brita = 3m³
- Impermeabilizante = 12 baldes de 18 litros

Materiais para construção do tanque para receber água residual com dimensões de 03 x 02 x 1,5.

- Tijolos = 424 unidades
- Cimento = 23 sacos
- Cal = 8 sacos
- Treliza = 42 metros
- Areia = 2m³
- Brita = 1m³
- Impermeabilizante = 3 baldes de 18 litros

Total de materiais necessários e valores

- Tijolos = 5092 unidades TF8 - R\$2.546,00
 - Cimento = 126 sacos de 50kg - R\$ 2.772,00
 - Areia = 13m³ - R\$650,00
 - Trelça = 455metros - R\$ 2.275,00
 - Ferro = 10 varas - R\$ 250,00
 - Brita = 6m³ R\$ - 600,00
 - Cal = 44 sacos de 30 kg - R\$ 300,00
 - Impermeabilizante = 20 baldes de 18 litros - R\$ 2.070,00
 - Valor total - R\$11.463,00
 - Calha de PVC com altura de 63 cm, largura de 120 cm, comprimento de 30 metros = 3 unidades - R\$146,70
 - Cano de PVC azul soldável de 75mm, PN 40 e 6 metros de comprimento = 35 unidades - R\$1.225,00
 - Cano PVC marrom soldável 25 mm com 3 metros de comprimento = 16 unidades - R\$175,84
- Valor total: R\$13.010,54

9 MATERIAL FIXO E MANEJO

1. Bomba submersa vibratória para poço:

- Potência 450 Watts;
- Elevação máxima 65 metros;
- Maior Vazão.
- R\$350,00

2. Cabo Alta Isolação 5MM, 500 Metros. Preto - R\$59,00 por 100 metros

3. Ração:

- Ração em pó para peixes onívoros na fase de alevinagem até 10 g de peso médio. Fornecer diariamente de 10 a 20% da biomassa. Dividir em 6 a 12 fornecimentos diários.

- Ração extrusada para peixes onívoros na fase de alevinagem de 10 a 30 g de peso médio. Fornecer diariamente de 3 a 10% da biomassa. Dividir em 3 a 4 fornecimentos diários.
- Ração extrusada para peixes onívoros na fase de crescimento de 50 a 300 g de peso médio. Fornecer diariamente de 3 a 10% da biomassa. Dividir no mínimo em 4 fornecimentos diários.
- Ração extrusada para peixes redondos na fase de crescimento de 300 a 600 g de peso médio. Fornecer diariamente de 2 a 4% da biomassa. Dividir no mínimo em 4 fornecimentos diários.
- Quantidade 1º Ciclo (repor a quantidade de ração a cada ciclo de cultivo):
 - 25Kg fase até 10g;
 - 50Kg fase até 30g;
 - 50kg fase até 300g;
 - 100Kg fase até 60g.

R\$70,00 a cada 25Kg

4. Kit para controle de parâmetros físicos, químicos e biológicos

- Kit desenvolvido para controle da qualidade da água doce na aquicultura, permitindo o monitoramento contínuo da água, evitando falta ou excesso de alguma substância que possa causar a morte de peixes, camarões, dentre outros. Além disso, o monitoramento auxilia nas condutas quanto à obtenção, uso, reuso e manejo adequado, visando melhor utilização da água.
- Parâmetros
 - pH (pHmetro AT 315 microprocessado)
 - Oxigênio Dissolvido (Oxímetro AT 155 microprocessado, à prova d'água e com memória para 500 registros com marcação de data/hora)
 - Nitrito
 - Nitrogênio Amoniacal
 - Dureza Total
 - Alcalinidade Total

- Transparência
- Temperatura (Oxímetro AT 155 microprocessado, à prova d'água e com memória para 500 registros com marcação de data/hora)
- Especificações:

Quadro 1 – Especificações

PARÂMETROS	MÉTODO	INFORMAÇÃO
Nitrogênio Amoniacal	Azul de indofenol	Cartela com faixa entre 0,0-0,10-0,25-0,50-1,0-2,0-3,0 mg L ⁻¹ N-NH ₃
Alcalinidade Total	Titulação de neutralização	Resolução de 10 mg L ⁻¹ CaCO ₃
Dureza Total	Titulação de complexação	Resolução de 10 mg L ⁻¹ CaCO ₃
Nitrogênio Nitrito	Alfanaftilamina	Cartela com faixa entre 0,0-0,025-0,05-0,10-0,20-0,30-0,40-0,50 mg L ⁻¹ N-NO ₂
Transparência	Disco de Secchi	Até 150 cm
Oxigênio Dissolvido	Oxímetromicroprocessado AT155 à prova d'água e memória para 500 registros - Método eletrodo de membrana	Faixa de leitura de 0 – 20mg/L
Temperatura	Sistema de temperatura integrado no oxímetro AT 155	Faixa de leitura de 0 a 50°C / Resolução 0,1 °C
pH	Potenciométrico – pHmetro AT 315 microprocessado	Faixa de leitura 0 – 14 / Resolução de 0,01

Fonte: A autora.

- Acompanha:
 - Maleta para transporte com 2 compartimentos;
 - 2 cubetas plásticas de 30 mL marcadas;
 - 4 cubetas plásticas de 10 mL marcadas;

- Mini-garrafa coletora;
- 100 un. de papel filtro pequeno rápido;
- Cubetas para leitura;
- Seringas pré-calibradas para titulação;
- Disco de Secchi com fita de 1,5 metros;
- Oxímetro AT 155 microprocessado (à prova d'água) com backlight para análise noturna e memória para 500 registros com data/hora;
- pHmetro AT 315 microprocessado sem sensor de temperatura, com backlight para análise noturna;
- Cartelas colorimétricas para comparação visual em material resistente à água com proteção UV com durabilidade de 20 anos;
- Manual de instruções e informações de segurança no manuseio.

Total R\$ 3.800

5. 6 baldes de 5L - R\$5,00 cada.

6. 4 redes de captura com milímetros para alevino, juvenil e adulto - R\$ 25,00 rede alevino, R\$ 40,00 rede juvenil, R\$ 65,00 rede adulto.

7. 200m de sombrite - R\$ 2,00 por metro.

8. 6 puçás - R\$ 25,00 por puçá, variando o tamanho da abertura.

9. 4 caixas d'água em polietileno de 500 litros - R\$ 263,90, por caixa d'água.

10. Disco de Secchi - R\$ 220,00.

VALOR TOTAL DO MATERIAL FIXO E MANEJO: R\$7.450

VALOR TOTAL DO MATERIAL DE CONSTRUÇÃO: R\$13.010,54

VALOR TOTAL DO INVESTIMENTO: R\$20.460,54

BIBLIOGRAFIA

EDING E.H., et al. Design and operation of nitrifying trickling filters in recirculating aquaculture: A review. **Aquaculture Engineering**, Wageningen, v.34, p. 234-260, 2006.

FAO. **El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2008**. Departamento de pesca y acuicultura de la FAO. Roma, 2009, p.196.

FARIAS, R. H. S. **Manual de criação de peixes em viveiro**. Brasília: Codevasf, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção pecuária municipal**. Rio de Janeiro, 2016.

KUBITZA, F. Manejo na produção de peixes. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 110, p. 14-21, 2008.

VALENTI, W. C. Aquicultura sustentável. In: **Congresso de Zootecnia**, 2002, Vila Real, Portugal. Anais Vila Real: Associação portuguesa dos engenheiros Zootécnicos, 2002.p. 111-118.

ZELAYA, O.; BOYD, et al. Effects of Water Recirculation on water Quality and Bottom soil in Aquacultura ponds. In: **Eighteenth Annual Technical Report**, Pond Dynamics Aquaculture CRSP. Oregon, 2001.