



UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
COLEGIADO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**Aplicação de indicadores de produtividade e propostas de melhorias na
produção de tilápias no Lago de Sobradinho - BA: Um estudo de caso.**

LEIZIANE FERREIRA DE CARVALHO

JUAZEIRO-BA

2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Leiziane Ferreira de Carvalho

**Aplicação de indicadores de produtividade e propostas de melhorias na
produção de tilápias no Lago de Sobradinho - BA: Um estudo de caso.**

Trabalho Final de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal do Vale do São Francisco –
UNIVASF, campus Juazeiro – BA, como requisito para
obtenção do título de Engenheira de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Jose Luiz Moreira Carvalho

Juazeiro – BA

2016

	Carvalho, Leiziane Ferreira
C331a	Aplicação de indicadores de produtividade e propostas de melhorias na produção de tilápias no Lago de Sobradinho - BA: Um estudo de caso/ Leiziane Ferreira de Carvalho. --Juazeiro, 2016.
	xvi; 107 f. : il. ; 29 cm.
	Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Juazeiro, 2016.
	Orientador (a): Profº. Drº. José Luiz Moreira de Carvalho.
	Referências.
	1. Piscicultura. 2.Tilápias. 3.Criação de peixes em tanques. 3. I. Título. II. Carvalho, José Luiz Moreira de. III. Universidade Federal do Vale do São Francisco.
	CDD 639.3758

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Biblioteca SIBI/UNIVASF
Bibliotecário: Márcio Pataro

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
COLEGIADO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

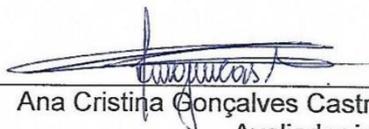
LEIZIANE FERREIRA DE CARVALHO

Aplicação de indicadores de produtividade e propostas de melhorias na produção de tilápias no Lago de Sobradinho BA: Um estudo de caso.

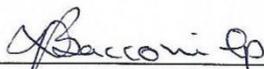
Trabalho de conclusão de curso -apresentado como requisito para obtenção de nota na disciplina Trabalho Conclusão de Curso – TCC da Universidade Federal do Vale do São Francisco.



José Luiz Moréira de Carvalho, Dr. – (UNIVASF)
Orientador



Ana Cristina Gonçalves Castro Silva, Dr.-(UNIVASF)
Avaliador interno



Daniela Ferraz Bacconi Campeche, Dr. - (EMBRAPA)
Avaliador Externo

Aprovado pelo Colegiado de Engenharia de Produção em 02/09/16

Dedico este trabalho à Deus primeiramente, pois a Ele toda honra e toda glória. A minha mãe, que sempre esteve comigo e que me ensinou a confiar tudo a esse Deus tremendo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus! “Porque dele, e por ele, e para ele, são todas as coisas; glória, pois, a ele eternamente” Romanos 11:36.

Agradeço a minha família, em especial minha mãe pelas palavras de incentivo, de amor, ao meu pai por acreditar em meus sonhos, e ao meu irmão pelo carinho.

Agradeço ao meu noivo pelo amor, pela compreensão de minhas ausências para finalização desta monografia, sempre me dando conselhos, força, coragem e incentivo.

Agradeço aos meus amigos (Igor Daniel, Denise, Ilka, Priscila Vanessa, Felipe, Leo, Bárbara, Marina, Polly, Letícia, Zé, Patrícia) pela força e carinho, em especial a Pedro pelas atenções prestadas nesta monografia, a Ciro pela preocupação e incentivo, e a Naiane pelas cobranças e amizade.

Agradeço aos meus professores que direta ou indiretamente me ajudaram nesta longa caminhada da graduação, com conselhos, incentivos, cobranças e muito conhecimento passado (Ana Castro, Andréia Ferraz, Thiago Magalhães, Edna, Paulo Gustavo, Aníbal, Bruno Ceotto), guardarei cada palavra dita.

Agradeço a Associação dos Piscicultores Boa Pesca de Sobradinho Ba, pelas informações prestadas, em especial a Zé Caveira e ao seu filho Lêda pela ajuda e explicações sobre todo o processo de criação de peixes.

Agradeço ao meu orientador Professor Dr^o José Luiz Moreira de Carvalho pela orientação, paciência e, principalmente, pela amizade durante todo o processo. Sempre com sugestões construtivas e muita sabedoria. Contribuiu muito para o meu desenvolvimento acadêmico e profissional.

"Determinação coragem e autoconfiança são fatores decisivos para o sucesso. Se estamos possuídos por uma inabalável determinação conseguiremos superá-los. Independentemente das circunstâncias, devemos ser sempre humildes, recatados e despidos de orgulho."
(Dalai Lama)

RESUMO

A Região do Vale do São Francisco é uma região em que há grande crescimento com a produção de peixes. Um fator relevante e de grande potencial para esta produção é a qualidade da água do rio São Francisco, o que a torna a região uma das mais propícias do mundo para o cultivo de tilápias em tanques-rede. Nesse cenário, o objetivo desse trabalho é aplicar indicadores de produtividade para quantificar e avaliar a produção em um estudo de caso feito na Associação dos Piscicultores Boa Pesca na região do lago de Sobradinho-BA. Foi incluso no decorrer dos resultados propostas de ações para melhoria do processo de produção de tilápias. Para isso foram utilizados indicadores técnicos e econômicos para quantificar e avaliar a produção em um ciclo. O estudo apresentado neste trabalho mostra uma visão que o produtor deve ter, observando se há necessidade de mudar o insumo, meios de manejo, tempo de ciclo, forma de arraçoamento, tomar decisões quanto a procedimentos do cultivo, preço do kg. Tais mudanças podem melhorar a receita líquida, evitar perdas, podendo controlar e avaliar sua produção através de indicadores, encontrar desvios no processo e corrigir os problemas, para que se tenha eficiência e eficácia na produção de peixes. Portanto, é possível avaliar a eficiência do processo através de indicadores de produtividade, contribuindo para uma produção de tilápias mais apropriada na região do Vale do São Francisco.

Palavras-chaves: Piscicultura. Criação de peixes em tanques redes.

ABSTRACT

The Region of the Vale do São Francisco is a region where there is great growth of fish production. A relevant factor with great potential for this production is the water quality of the São Francisco River, which makes this region one of the most propitious in the world for the cultivation of tilapia in tank-net. In this scenario, the objective of this work is to apply productivity indicators to quantify and evaluate the production in a case study in the Association of fish farmers Boa Pesca in the region of Sobradinho lake. It was included in the course of the results proposed actions to improve the tilapia production process. For this, technical and economic indicators were used to quantify and evaluate the production in one cycle. The study presented in this work shows a view that the producer should have, observing if there is a need to change the input, means of management, cycle time, form of feeding, decision making regarding cultivation procedures, price of kg. Such changes can improve net revenue, avoid losses, being able to control and evaluate their production through indicators, find deviations in the process and correct problems, so that efficiency and effectiveness in fish production can be achieved. Therefore, it is possible to evaluate the efficiency of the process through productivity indicators, contributing to a more appropriate tilapia production in the region of the Vale do São Francisco.

Key-words: Fish farming. Creation of fish in tank-net.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Pequenas e Micro Empresas

SEAGRI – Secretaria de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária da Bahia

FAO – A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura

APBPS - Associação dos Piscicultores Boa Pesca de Sobradinho BA

ANA – Agência Nacional de Aguas

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Fases do ciclo.....	65
Tabela 2 - Tabela do início do processo (Fase 1)	70
Tabela 3 - Relação da qtd total consumida de ração e o custo da ração no início do processo (Fase 1)	70
Tabela 4 - Acompanhamento do Processo nos tanques 1,2 e 3 (Fase 2)	71
Tabela 5 - Acompanhamento do processo do tanque 1 (Fase 2)	72
Tabela 6 - Acompanhamento do processo nos tanques 2 e 3 (Fase2)	72
Tabela 7 - Acompanhamento do processo nos tanques 2 e 3 (Fase 3)	73
Tabela 8 - Relação da quantidade total consumida de ração e custo da ração no ciclo do tanque 1	73
Tabela 9 - Relação da quantidade total consumida de ração e custo da ração no ciclo do tanque 2 e 3	74
Tabela 10 - Dados dos custos totais de ração no ciclo para 1.500 alevinos	74
Tabela 11 - Dados do consumo de ração total no ciclo para 1.500 alevinos.....	74
Tabela 12 - Tipo e preço de ração utilizada no ciclo	75
Tabela 13 - Acompanhamento do processo de venda dos tanques 1, 2 e 3.....	75

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Sistema Produtivo	28
Figura 2 - Modelo de Tanque Rede.....	46
Figura 3: Ilustração de um sistema monofásico de criação de peixes.....	48
Figura 4 - Fase 1 (berçário).....	48
Figura 5 - Fase 2 (recriação/terminação).....	49
Figura 6 - Fase 1 (berçário).....	50
Figura 7 - Fase 2 (recria).....	50
Figura 8 - Fase 3 (terminação)	50
Figura 9 - Bolsas plásticas.....	53
Figura 10 - Caixas de transporte (Transfish).	53
Figura 11 - Associado da Boa Pesca faz repicagem de peixes	55
Figura 12 - Tipo de grade classificadora de peixes	56
Figura 13 - Gaiola classificadora de peixes.	56
Figura 14 - Mesa classificadora de peixes.....	57
Figura 15 - Tamanho do grânulo de ração em função do peso do peixe.	58
Figura 16 - Referência para a alimentação de peixes criados em tanques/rede .	59
Figura 17 - Pesagem de uma amostra de peixes, acompanhamento biométrico.	60
Figura 18 - Tanque – rede suspenso (em uma balsa) para a despesca	61
Figura 19 - Fluxograma das fases 1, 2 e 3	66
Figura 20 - Fluxograma do Processo Produtivo	67
Figura 21 - Foto do cultivo na associação Boa Pesca, tanque 1, 2 e 3	68
Figura 22 - Fotos do momento da seleção de peixes para biometria	69
Figura 23 - Foto do momento da alimentação do alevino (Arraçoamento)	69

Figura 24 - Simulação - Tela inicial do MarketUP com os dados do pedido e financeiro.....	85
Figura 25 - Simulação de Cadastro de clientes	86

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1: Produtividade de um sistema produtivo.....	29
Equação 2: Produtividade.....	30
Equação 3: Produtividade Total dos Fatores.....	33
Equação 4: Produtividade do Trabalho.....	33
Equação 5: Produtividade do capital	34
Equação 6: Vendas por empregado	34
Equação 7: Percentual do valor adicionado em relação às vendas	34
Equação 8: Produtividade do espaço de estocagem.....	35
Equação 9- Taxa de sobrevivência	44
Equação 10 - Peso Médio	44
Equação 11 - Fator de conversão alimentar (FCA)	44
Equação 12 - Ganho médio de peso diário	45
Equação 13 - Quantidade de alevinos transportada.....	52

Sumário

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 Problemática	18
1.2 Objetivo	19
1.2.1 Geral	19
1.2.2 Específicos	20
1.3 Justificativa	20
1.4 Estrutura do Trabalho	21
2 METODOLOGIA	23
2.1 Tipo e Natureza da Pesquisa	23
2.2 Campo de Atuação	25
2.3 Procedimentos de Coleta e Análise de Dados	25
2.4 Descrição das etapas de trabalho	26
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	28
3.1 Sistemas de Produção	28
3.2 Conceito de Produtividade	29
3.3 Indicadores de Desempenho	31
3.4 Indicadores de Produtividade	32
3.5 Piscicultura	35
3.5.1 Vantagens da prática de piscicultura:	37
3.5.2 Sistemas de produção na piscicultura:	38
3.5.3 Piscicultura no Brasil	41

	16
3.5.4 Piscicultura no Vale do São Francisco	42
3.5.5 Indicadores de Produtividade na Piscicultura	43
3.6 Sistemas de Produção em Tanques-Rede	45
3.6.1 Manejo do Sistema	51
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	63
4.1 Estudo de caso com um produtor membro da associação dos piscicultores Boa Pesca de Sobradinho BA (APBPS)	63
4.1.1 A associação	63
4.1.2 Processo das práticas de produção e manejo dos peixes utilizados pela associação.....	63
4.1.3 Processo de execução do trabalho	64
4.2 Coleta e análise dos dados.....	70
4.2.1 Coleta de dados	70
4.2.2 Análise dos dados	73
4.3 Avaliação da produtividade.....	76
4.3.1 Resultados Técnicos	76
4.3.2 Resultados Econômicos	79
4.4 Propostas de melhoria.....	82
5. CONCLUSÃO	88
REFERÊNCIAS	90

1 INTRODUÇÃO

A aquicultura no Brasil vem apresentando grandes índices de crescimento nos últimos anos, uma média de 22%. O país conta com 8.400 km de costa marítima e 5.500.000 ha de reservatórios de água doce, o que corresponde a aproximadamente 12% dos reservatórios do planeta, e ainda apresenta boas condições para o desenvolvimento da piscicultura. Tudo isso aliado ao clima favorável e o crescente mercado interno criam um interessante cenário para investimentos no setor (SEBRAE, 2014).

Segundo FAO (2016), o peixe é fonte de proteína animal e de valor biológico, que contribui para a segurança alimentar em numerosas regiões. Em 2006, mais de 75% da produção mundial de peixe foi consumida – o que representa aproximadamente 16.7 quilos por pessoa – e até 2030 este consumo deve aumentar para 20 quilos por ano. Os restantes 25% são na sua maior parte processados para farinha e óleo de peixe.

De acordo com o SEBRAE (2010), no período de 2003 a 2007, o crescimento médio da produção da pesca e aqüicultura no Brasil se limitou a 2% anuais. A partir de 2007, os crescimentos foram de 7,8% de 2007 para 2008 e de 7,3% de 2008 para 2009, tendo sido projetada uma produção de 1.430.000 tn para 2011, o que correspondeu a um forte crescimento de 15,3% no período 2009-2011. Nessa projeção, a aquicultura responderá por cerca de 570 mil toneladas/ano.

O Brasil apresenta grande potencial hídrico, representado pelos seis milhões de hectares de águas represadas nos açudes e grandes reservatórios, instalados para geração de energia hidrelétrica. A produção comercial de peixes em tanques-redes nestas áreas é secundário, mas está em franca expansão. O desenvolvimento da atividade piscícola poderá trazer um grande incremento na produção brasileira de pescado, criando condições para a implantação da fase de industrialização, o que poderá tornar o Brasil um dos maiores produtores mundiais de peixes de água doce (ROTTA e QUEIROZ, 2003).

Existe ainda grande expectativa de crescimento da prática da piscicultura. Segundo CODEVASF (2011), no arranjo produtivo local de aquicultura do Lago de Sobradinho, com a utilização de apenas 0,1% da área do lago, a produção anual pode

chegar a de 779 mil toneladas, usando a tecnologia de tanques-rede em grandes reservatórios.

Segundo Carvalho (2014), a piscicultura no lago de Sobradinho - BA vem crescendo ao longo dos anos com o apoio técnico de órgãos como a CODEVASF (Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba), que está ligada ao Ministério da Integração Nacional, o SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), a Bahia Pesca, empresa vinculada à Secretaria de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária da Bahia – SEAGRI.

A atuação desses órgãos é de suma importância para a manutenção e crescimento da produção de tilápias, pois além de terem iniciados os projetos com ração, galpão e tanques redes, eles capacitaram os produtores na gestão e no planejamento mensal das atividades. Um fator relevante e de grande potencial para criação de peixes na região é a qualidade da água do rio São Francisco, constituindo grandes vantagens, fazendo da região uma das mais propícias do mundo para o cultivo de tilápias em tanques-rede (SEBRAE-BA, 2006).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo a aplicação de indicadores técnicos e econômicos de produtividade, para quantificar e avaliar a produção em um estudo de caso, incluindo no decorrer dos resultados propostas de ações para melhoria do processo de produção de tilápias.

1.1 Problemática

A região do Vale do São Francisco é um dos locais em que há grandes crescimentos com a criação de peixes: “A grande alavanca do setor está no Nordeste, especialmente no interior da Bahia, devido ao clima quente apropriado à produção”, informa Carlos Roberto Floriani, presidente da Abtilápia (Associação Brasileira da Indústria de Processamento de Tilápias apud SEBRAE, 2008).

Porém, a partir da pesca excessiva na região do lago de Sobradinho, a fauna foi se destruindo. Como consequência, pescadores da Bahia deixaram de pescar com rede e anzol para se dedicar exclusivamente ao cultivo de tilápias em tanques redes (MELO, 2009).

Mesmo com grande crescimento na área de criação de peixes em tanques redes na região do vale, essa prática ainda passa por entraves tecnológicos, com

manejos na produção de forma artesanal, dificuldade de acesso a crédito, baixa produtividade em decorrência da não conformidade do pescado com as exigências específicas para venda, falta de estrutura organizada para desenvolver uma marca que diferencie o pescado e facilite o escoamento da produção. Além de faltar um maior controle dos insumos utilizados na produção o que reduziria os custos ligados a desperdício (BAHIA PESCA, 2008).

De acordo com Pestana e Ostrensky (2008), os pequenos volumes de produção se dá pela incapacidade de investimentos em qualidade ou quaisquer outras formas de melhorar o produto, aumentando os gastos na produção com alto custo da ração e outros insumos, acarretando na diminuição de competitividade dos produtos oriundos dos aquicultores familiares.

Segundo Ribeiro (2014), a demanda pelo consumo de peixes no semiárido é estimada em 25 mil toneladas/ano. Os pescadores e empreendedores do Lago de Sobradinho, porém, só conseguem produzir apenas 20% dessa quantidade. Fato acarreta pela baixa produção, explicada pela competitividade baixa das associações, produção mal planejada sem medição e controle, alto custo da ração, falta de capacitação, dentre outros.

Neste contexto, levanta-se a seguinte problemática: Como a aplicação de indicadores de produtividade na produção de tilápias em tanques redes pode contribuir para quantificar e avaliar o processo, visando aumentar a produção de peixes nos próximos anos?

1.2 Objetivo

1.2.1 Geral

Aplicar indicadores de produtividade para quantificar e avaliar o processo de produção de tilápias com um produtor da Associação de Piscicultores Boa Pesca da região do lago de Sobradinho-BA, assim como propor alternativas de ações para melhoria do processo.

1.2.2 Específicos

A partir da identificação das práticas de produção atuais de avaliação da produtividade, os objetivos específicos são definidos como:

- Processos de produção, manejo e planejamento utilizados pela associação;
- Seleção e aplicação dos indicadores de produtividade da piscicultura;
- Avaliação da produtividade
- Propostas de ações para melhoria do processo de produção de tilápias;

1.3 Justificativa

O Terminal Pesqueiro de Sobradinho vinculado à Bahia Pesca já chegou a operar, nos anos 80, com cerca de 50.000 kg/peixe por mês. Entretanto, com a construção da barragem de Sobradinho houve uma queda considerável na produção pesqueira da região. Aliada a isso, a falta de fiscalização não conseguiu coibir a pesca predatória que contribuiu para a extinção de várias espécies de peixes do rio São Francisco (BAHIAPESCA, 2008). Desta forma, surgiram os tanques redes, como alternativa a decadência da produção pesqueira, que hoje a atividade se profissionalizou com o apoio técnico da CODEVASF e do SEBRAE, através da estrutura para iniciar os projetos (ração, galpão, tanques rede), bem como capacitação dos produtores em gestão e do planejamento mensal das atividades (MELO, 2009).

Nesse aspecto, vale considerar que a Engenharia de Produção tem crescido em diversas áreas, contribuindo para inúmeras empresas correspondendo ao atual cenário de competição global, desenvolvendo em sua essência atividades relacionada ao projeto e à gestão de sistemas produtivos. Segundo Neumann (2013), os engenheiros de produção são profissionais solidamente comprometidos com a sustentabilidade do desenvolvimento econômico, social e ambiental, por meio da utilização racional dos recursos produtivos com uma visão sistêmica, estando aptos a contribuir para o desenvolvimento regional e a melhoria da qualidade de vida.

Logo, o tema foi escolhido visando a contribuição do engenheiro de produção na área da piscicultura do Vale do São Francisco, propondo ações de melhorias no processo de produção e fazendo um estudo na aplicação dos indicadores de

produtividade na associação escolhida. É de suma importância a prática da aquicultura familiar para o desenvolvimento do lago de Sobradinho BA, melhorando assim a qualidade da produção de tilápias em tanques redes, geradora de renda para comunidade local.

A partir da aplicação dos indicadores, os resultados serão analisados, propondo ações de melhorias no processo de produção, atingindo assim os objetivos propostos, sendo definido ainda como um padrão ideal de desempenho a ser alcançado ou mantido pelas associações de pequenos produtores do Vale do São Francisco ao longo dos anos. O estudo feito neste trabalho terá importância nos estudos científicos por estudar aspectos relacionados à sua cadeia produtiva, bem como aspectos de cunho técnico relativos à produção de peixes.

Com a concretização desses objetivos espera-se que a competitividade das associações cresça através da adoção das propostas de melhorias na produção, estudos de avaliação e medição da produtividade através de indicadores. Os indicadores de produtividade mostram a necessidade de mudança no processo caso ocorra possíveis desvios a partir do acompanhamento de dados.

Salienta-se que os resultados desse trabalho podem ter relevância nos pontos de vista econômicos, pelo benefício competitivo, e social, pelo crescimento e melhores condições de emprego e renda na região e pelo aumento na oferta de alimentos.

1.4 Estrutura do Trabalho

Para discorrer sobre o estudo realizado, este trabalho de monografia foi estruturado em 5 capítulos, no inicial, a introdução, definição do problema, objetivos geral e específico e a justificativa, na qual, se fez o direcionamento de todo trabalho.

No segundo capítulo, foi apresentada a metodologia do trabalho, demonstrando a caracterização da pesquisa, que meios foram utilizados para fazer a coleta de dados, campo de atuação, procedimentos de coleta e análise dos dados e a descrição das etapas de trabalho.

No terceiro capítulo foi abordado inicialmente o sistema de produção de forma geral, conceito de produtividade, indicadores de desempenho no geral, indicadores de produtividade. Logo após os conceitos gerais com autores da Engenharia de Produção/Administração, foi abordado sobre a piscicultura no mundo, no Brasil e no Vale do São Francisco, para entender sobre o processo de criação em tanques redes.

Após fazer uma explicação para entrar no objetivo do trabalho é apresentado os indicadores de produtividade utilizados na piscicultura. Para entendimento do processo foi apresentado um referencial teórico sobre os sistemas de criação de tilápias em tanques redes.

No quarto capítulo os resultados e discussões são apresentados, mostrando a descrição do processo das práticas de produção, manejo e planejamento utilizados pela associação. Logo após, o processo de produção, execução do trabalho, coleta e análise dos dados. A avaliação da produtividade com a aplicação dos indicadores foi feita de forma simples, bem explicada, e no final apresentou propostas de ações para melhoria do processo. No quinto capítulo foi apresentada a conclusão do trabalho.

2 METODOLOGIA

2.1 Tipo e Natureza da Pesquisa

Para entender o tipo e natureza da pesquisa estudada, precisa-se saber que pesquisa parte de uma dúvida ou problema e, com o uso do método científico, busca resposta ou solução (GIL, 2002). Segundo Andrade (2001), a pesquisa é uma relação de procedimentos sistemáticos fundamentados no raciocínio lógico, objetivando encontrar soluções para problemas propostos, mediante utilização de métodos científicos. De acordo com Gil (2010), pesquisa pode ser definida como o processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico, tendo como objetivo descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos. Oliveira (2002), por sua vez, afirma que a pesquisa tem por objetivo estabelecer uma série de compreensões no sentido de descobrir respostas para as indagações e questões que existem em todos os ramos do conhecimento humano. Pesquisar significa planejar, cuidadosamente, uma investigação de acordo com as normas da metodologia científica, tanto em termos de forma como de conteúdo.

A partir da revisão bibliográfica foi possível entender os tipos de pesquisas, mas é oportuno neste primeiro momento distinguir entre pesquisas puras e as aplicadas. Segundo Cervo (2002), na pesquisa pura o pesquisador tem como meta o saber, buscando satisfazer a uma necessidade intelectual pelo conhecimento, já na pesquisa aplicada, o investigador é movido pela necessidade que de certa forma contribui para fins práticos mais ou menos imediatos, buscando soluções para problemas concretos. Ainda segundo o autor, são pesquisas indispensáveis para o progresso das ciências e do homem. Neste trabalho a pesquisa caracteriza-se como aplicada, pois os resultados do trabalho tendem a propor melhorias na produção de tilápias com o uso dos indicadores de produtividade. Além disso, a partir da exploração dos objetivos, as pesquisas dividem-se em exploratórias, descritivas ou explicativas.

Para Gil (2002), as pesquisas exploratórias tem objetivo de proporcionar grande familiaridade com o problema, tornando-os mais explícitos, buscando o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições.

Ainda segundo o autor, essas pesquisas envolvem um (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que estimulem a compreensão.

Cervo (2002) acrescentou que os estudos exploratórios não elaboram hipóteses a serem testadas no trabalho, restringindo a definir objetivos e buscar mais informações.

As pesquisas descritivas usam técnicas padronizadas de coleta de dados para estudar características de um grupo: sua distribuição por idade, sexo, procedência, nível de escolaridade, nível de renda, estado de saúde física e mental, etc. Incluem-se, neste grupo, as pesquisas que têm por objetivo levantar opiniões, atitudes e crenças de uma população ou que pretendem descobrir a existência de associações entre variáveis (RICHARDSON, 1999).

De acordo com Gil (2002), as pesquisas descritivas são, juntamente com as exploratórias, as que habitualmente realizam os pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática. São também as mais solicitadas por organizações como instituições educacionais, empresas comerciais, partidos políticos etc.

Já as pesquisas explicativas são aquelas que têm como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Este é o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade, pois explica a razão, o porquê das coisas. De forma ampla, pode-se dizer que o conhecimento científico está assentado nos resultados das pesquisas explicativa, que normalmente é feita como continuidade de uma prévia pesquisa descritiva ou exploratória (ROESCH, 2007).

Na visão de Gil (2002), uma pesquisa explicativa pode ser a continuação de outra descritiva, posto que a identificação dos fatores que determinam um fenômeno exige que este esteja suficientemente descrito e detalhado.

Com a revisão bibliográfica presente no capítulo 3, quanto aos objetivos foi classificada como pesquisa exploratória e descritiva. É dito exploratório, pois este estudo é recomendado quando há poucos conhecimentos sobre o problema a ser estudado, pois no decorrer das pesquisas de campo observa-se a importância do pesquisador inserir-se no meio sem interferir, a princípio para se apropriar das técnicas e conhecimento intrínsecos ao processo ou atividade, buscando mais informações e depois tirando suas próprias conclusões, visando proporcionar maior familiaridade com o problema apresentado pelos pequenos produtores de peixes da região com visitas e análises semanais, a fim de estimular a compreensão.

É também de caráter descritiva, pois ela avalia e estabelece relações entre as variáveis quantitativas em estudo, analisando e correlacionando a descrição dos fatos

sem manipulá-los, usando técnicas padronizadas de coleta de dados para estudar as características da produção de tilápias no Lago de Sobradinho BA.

2.2 Campo de Atuação

O estudo foi realizado com um produtor da associação dos piscicultores Boa Pesca de Sobradinho BA (APBPS), fundada em 28 de fevereiro de 2007. Localizada no submédio do Vale do São Francisco, interior baiano, na região do lago de Sobradinho BA. Essa associação possui 10 associados, com foco principal na produção de tilápias em tanques redes.

2.3 Procedimentos de Coleta e Análise de Dados

Segundo Roesch (2007), a coleta de dados consiste nos instrumentos utilizados para responder os objetivos propostos, sendo a busca de informações na organização para saber a realidade da empresa estudada, em que foi importante informar como se pretendia obter os dados para responder o problema proposto. Na visão de Lakatos e Marconi (2001), existem vários procedimentos para a coleta de dados, dentre eles tem-se: coleta documental, observação, levantamentos, questionário, formulário, teste e outros. Para efeito de elaboração dessa pesquisa, serão utilizados os seguintes procedimentos: coleta documental, levantamentos e a técnica de observação participante. Conforme Gil (2010), as coletas documentais proporcionam ao pesquisador dados em quantidade e qualidade suficiente para evitar a perda de tempo e o constrangimento que caracterizam muitas das pesquisas em que os dados são obtidos diretamente das pessoas. Sem contar que em muitos casos só se torna possível realizar uma investigação social por meio de documentos.

De acordo com UAB/UFRGS (2009), a entrevista constitui uma alternativa para se coletarem dados não documentados sobre determinado tema. É uma técnica de interação social, uma forma de diálogo assimétrico, em que uma das partes busca obter dados, e a outra se apresenta como fonte de informação.

A técnica da observação desempenha importante papel no contexto da descoberta e obriga o investigador a ter um contato mais próximo com o objeto de estudo. A técnica de observação participante ocorre pelo contato direto do pesquisador com o fenômeno observado. Obtém informações sobre a realidade dos atores sociais em seus próprios contextos (UAB/UFRGS, 2009)

Para cumprir com os objetivos a coleta de dados foi feita por meio de visitas técnicas semanais desde Novembro de 2015 a Julho de 2016, mantendo um contato direto com a produção de tilápias em tanques redes e com o produtor, utilizando a técnica de observação, entrevista, para entender as técnicas utilizadas pelos produtores e coleta documental, para saber tipo de ração, quantidade fornecida por dia, preço da ração e preço dos alevinos comprados.

Foram colhidas as informações necessárias para a aplicação dos indicadores para a prática, permitindo quantificar e avaliar o processo no ciclo, propondo ações de melhorias para o processo de produção. No decorrer do estudo de campo foi construída uma tabela (Apêndice 3) para que os produtores anotem quantidade de dias do cultivo, quantidade de peixes em cada tanque, quantidade de vezes que o peixe é alimentado, quantidade fornecida em cada alimentação (Kg), tipo de ração, quantidade consumida de ração e preço da ração. A tabela foi desenvolvida no Excel para o início do ciclo e impressa para colher os dados de forma simples (anotações feitas à mão). No final do ciclo os dados da tabela foram calculados pelo software que será mostrada integralmente nos resultados alcançados

2.4 Descrição das etapas de trabalho

Inicialmente, foi realizado um levantamento de um referencial teórico para a melhor compreensão do assunto através de autores das áreas de Engenharia de Produção e de criação de peixes (em especial a espécie Tilápia).

O trabalho foi dividido em quatro etapas. Na primeira etapa foi realizada visita na associação dos piscicultores Boa Pesca de Sobradinho BA (APBPS). Após fazer a visita a campo, foi feita uma reunião com o representante da associação, que foi o produtor escolhido para o estudo de caso. Os benefícios competitivos foram mostrados, como também, o que essa pesquisa traria com esse estudo de quantificar e avaliar a produção através de indicadores. Podendo no futuro o produtor não só quantificar e avaliar a produção no final do ciclo, mais também, medir e monitorar o ciclo produtivo.

Na segunda etapa, foram feitas visitas de campo juntamente com o produtor, que mostrou à criação de tilápias, bem como registros documentados de ciclos passados. Além disso, o produtor foi responsável por preencher a tabela feita no Excel diariamente (Apêndice 3) e disposição dos dados para autora no período quinzenal

que possibilitou à obtenção de informações, respondendo a dúvidas e observações feitas pela mesma.

A terceira etapa iniciou-se descrevendo o atual processo das práticas de produção, manejo e planejamento utilizados pela associação. Isso foi possível através das observações de campo semanais feitas pela autora, observando os processos de produção e manejo da tilápia em tanques redes, registros antigos e coleta de dados feitos por eles de ciclos anteriores. Logo após as observações feitas no processo produtivo escolheu-se os indicadores que melhor se adaptavam aquela associação, através de pesquisas na literatura, pela necessidade de medição e avaliação do processo.

Com as informações colhidas no decorrer do trabalho, a quarta etapa foi feita com aplicação dos indicadores, permitindo quantificar e avaliar a produção no ciclo. Por fim, com o fluxo de informações obtidos através de levantamentos frequentes *in loco*, observações e formulários de registros, foram mostradas nos resultados propostas de melhorias nos processos que mais se mostraram ineficazes encontrados através dos indicadores.

As propostas de ações para melhoria do processo apresentadas neste trabalho, são alternativas que melhor se adequam as necessidades do produtor percebidas no decorrer do estudo e mostra escopos de ideias que podem ser implementadas para possibilitar uma maior eficiência da produção de tilápias, não só para este produtor da Boa Pesca, mais para outras associações e cooperativas da região do lago de Sobradinho – BA.

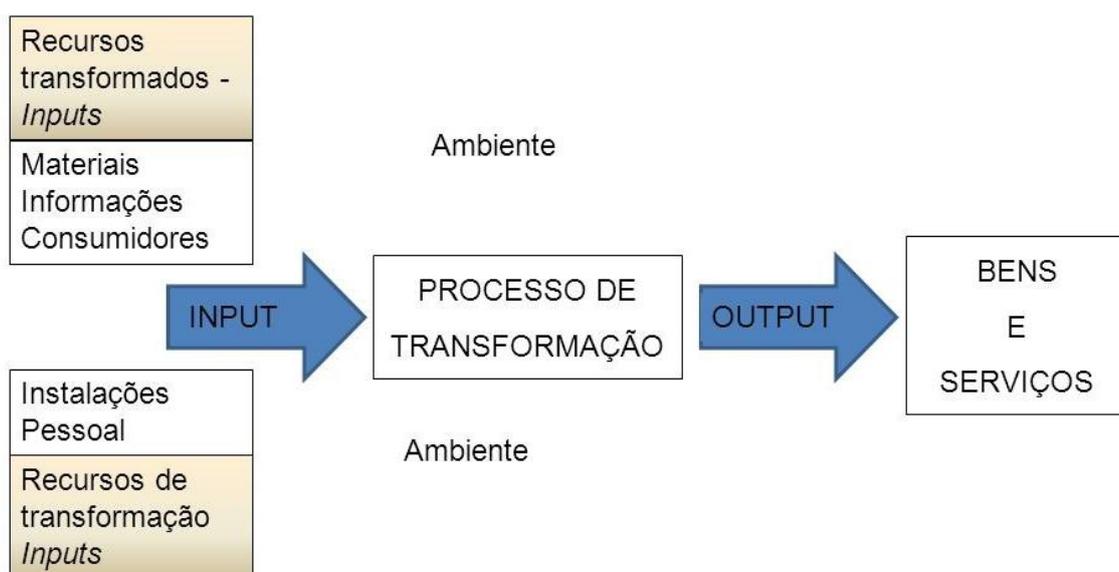
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Sistemas de Produção

Para se definir um sistema de produção, precisa entender que um sistema é um conjunto de partes que interagem entre si, com um objetivo comum, que atuam de acordo com os insumos no sentido de produzir um resultado (SLACK, 2002).

Segundo Moreira (2011), um Sistema de Produção pode ser definido como um “conjunto de atividades inter-relacionadas envolvidas na produção de bens (caso de indústrias) ou de serviços”. Ainda de acordo com o autor, o sistema de produção não funciona no vazio, ou seja, isoladamente, sendo que ele sofre influências, de dentro e fora da empresa, que podem afetar o seu desempenho. Na visão de Chase et al., (2006), um sistema de produção são processos de transformações que são usados em todos os tipos de negócio, que utilizam recursos para converter as entradas em algumas saídas desejadas. Para Fusco et al.,(2003), as entradas de um sistema de produção são aqueles elementos necessários para que os objetivos propostos sejam atingidos, ou seja, materiais, equipamentos, pessoas, informações e capital. Já as saídas, são de modo geral, produtos e serviços (quantidade, qualidade, oportunidade e custo) (Figura 1).

Figura 1: Sistema Produtivo



Fonte: Slack; Chambers; Johnston.(2009, p.9)

3.2 Conceito de Produtividade

Primeiramente, para entender produtividade precisa-se defini-la, pois de acordo com Costa (2009), trata-se da eficiência na produção de algo, isto é, do rendimento, ou da relação entre uma determinada quantidade produzida e do(s) fator(es) necessário(s) para a obter.

Moreira (2014) diz que dentro de todas as ideias que nos ocorrem quando falamos de produtividade, interessa apenas aquilo que pode ser considerado o conceito principal: Um dado sistema de produção, onde insumos são combinados para fornecer um produto ou serviço na saída, a produtividade é dita como o melhor aproveitamento dos recursos disponíveis nesse processo de produção, ou seja, diz respeito ao quanto podemos produzir tendo uma certa quantidade de recursos.

Quando se fala em produtividade logo se pensa em crescimento produtivo no quesito positivo de algo, pois ser produtivo é fazer certo as coisas certas, isto é, fazer aquilo que se considera importante e prioritário com a menos quantidade de recursos possíveis. De acordo com Neumann (2013), a produtividade da organização se caracteriza pela relação entre as quantidades de produtos e de insumos que são usados no seu processo produtivo, ou seja, mede as saídas geradas em relação às entradas consumidas, ou simplesmente, é o quanto se produz em relação aos recursos utilizados. Segundo Pimenta (2010), a produtividade é minimizar cientificamente o uso de recursos materiais, mão-de-obra, máquinas, equipamentos etc., para reduzir custos de produção, expandir mercados, aumentar o número de empregados, lutar por aumentos reais de salários e pela melhoria do padrão de vida, no interesse comum do capital, do trabalho e dos consumidores. Neumann (2013) diz que produtividade é definida analiticamente pelo quociente entre as entradas (inputs) e as saídas (outputs) de um sistema produtivo, sendo interpretada como a relação entre os recursos usados na produção e as unidades de produtos fabricados durante um período de tempo especificado.

$$P = \frac{O}{R_1 + R_2 + \dots + R_n} = \frac{\text{Saídas}}{\text{Entradas}}$$

Equação 1: Produtividade de um sistema produtivo

Fonte: Neumann (2013)

Em que:

O= Produtos fabricados (saídas)

R= Recursos Utilizados (entradas)

Moreira (2014) também define a produtividade em uma formulação matemática: sendo que a produtividade é relacionada com o melhor ou pior aproveitamento de recursos, pode-se definir formalmente a produtividade em um período t como:

$$\text{Prod}_t = \frac{Q_t}{I_t}$$

Equação 2: Produtividade

Fonte: Moreira (2014)

Onde: Prod_t = produtividade absoluta no período t

Q_t = produção obtida no período t

I_t = insumos utilizados no período t, na obtenção da produção Q_t ; os insumos são chamados também de fatores de produção.

A Equação 2 pode variar sua abrangência em relação ao índice de produtividade, pode-se classificar esses índices em Parciais e Globais, onde o primeiro leva em conta apenas um insumo, tais como matéria prima, mão de obra, energia ou capital. Já o segundo leva em conta dois ou mais insumos no denominador da equação 2. São definidos como índices globais: a Produtividade Total dos Fatores, quando os insumos considerados são a mão de obra e o capital. E a Produtividade Múltipla dos Fatores, quando a matéria prima e energia, além da mão de obra e do capital, é considerada.

Ainda de acordo com Neumann (2013), de forma geral, um aumento da produtividade implica em um melhor aproveitamento de funcionários, das máquinas, dos equipamentos, da energia e da matéria prima. As formas básicas para melhorar a produtividade são:

- Produzir mais *output* usando o mesmo nível de *inputs*;
- Produzir a mesma quantia de *output* usando menor nível de *inputs*;
- Produzir mais *output* usando menor nível de *inputs*.

Slack, Chambers e Johnston (2009) diz que para os gerentes de produção consigam idealizar suas abordagens para o melhoramento das operações, é necessário que saibam o quanto as mesmas já são boas, ou seja, é necessário entender se seu desempenho é bom, ruim ou indiferente. Assim, todas as operações produtivas necessitam de uma medição de desempenho.

Moreira (2014) define que as medidas de produtividade podem ser utilizadas no dia a dia da empresa, e cita as seguintes formas de utilizar o monitoramento dessas medidas de forma a melhorar a competitividade da empresa:

- a) Medidas de produtividade utilizadas como ferramenta gerencial: De alguma forma, essa utilidade engloba as outras. Pode – se medir a produtividade em paralelo com outros indicadores de eficácia, sendo um conjunto de medidas que complemente um ao outro. A produtividade pode ser medida para detectar problemas ou para verificar o acerto de decisões.
- b) Medidas de produtividade como instrumento de motivação: A existência de um programa de medida faz com que as pessoas envolvidas passem levar em conta a produtividade em suas preocupações de trabalho, assim estimulando uma competição sadia entre departamentos e/ou outras unidades de trabalho.
- c) Medidas de produtividade para comparação entre unidades de negócio: Pode-se utilizar as medidas de produtividade para comparar diferentes unidades de uma mesma empresa em diferentes localizações geográficas.

3.3 Indicadores de Desempenho

Um indicador é uma ferramenta que permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade, tendo como característica principal poder sintetizar diversas informações, retendo apenas o significado essencial dos aspectos analisados (MITCHELL, citado por CAMPOS & MELO 2008).

Segundo Adriaanse, citado por Campos e Melo (2008), os indicadores têm como objetivo simplificar, quantificar, analisar e comunicar. Assim, os fenômenos complexos são quantitativos e tornados compreensíveis por vários segmentos da sociedade, através dos indicadores. Dessa forma, pode-se dizer que os indicadores são ferramentas utilizadas para a organização monitorar determinados processos

quanto ao alcance ou não de uma meta ou padrão mínimo de desempenho estabelecido.

Visando correções de possíveis desvios detectados a partir do acompanhamento de dados, busca-se identificação das causas prováveis do não cumprimento de determinada meta e propostas de ação para melhoria do processo. Estes dados ainda fornecem informações importantes para o planejamento e o gerenciamento dos processos, podendo contribuir no procedimento de tomada de decisão. Outro fator relevante é quanto à finalidade dos indicadores. Eles servem para medir o grau de sucesso da implantação de uma estratégia em relação ao alcance do objetivo estabelecido. Entretanto, é fundamental que seja observado o fato de que “...um indicador muito complexo ou de difícil mensuração não é adequado, pois o custo para sua obtenção pode inviabilizar a sua operacionalização” (CORAL, 2002, p.159).

Com o propósito de medir o desempenho em áreas-chave do negócio: clientes, mercados, produtos, processos, fornecedores, recursos humanos e comunidade e sociedade. Um bom gestor controla o desempenho dos sistemas sob sua responsabilidade com a ajuda de medidas de desempenho que trazem muitos benefícios. Hronec (1994) cita cinco benefícios das medidas de desempenho: i) satisfação dos clientes; ii) monitoramento do processo; iii) benchmarking de processos; iv) benchmarking de atividades; e, por último, v) a geração de mudanças. Porém, é necessário que as medidas de desempenho estejam corretas para haver a mudança com resultados satisfatórios.

3.4 Indicadores de Produtividade

Quando se fala em produtividade, logo pensa-se em eficiência. Os indicadores de produtividade estão dentro do processo, permitindo uma avaliação precisa do esforço empregado para gerar os produtos e serviços, buscando a melhor utilização dos recursos, medindo o que se passa no interior dos processos e atividades que ajudam a identificar problemas, e preveni-los, formando o equilíbrio necessário ao desempenho global da organização (SEBRAE, 2015).

De acordo com Shimizu, Wainai e Nagai (1991), citado por Durski (2003), no nível empresarial, o gestor ao desenvolver um modelo de indicadores de produtividade deve considerar a necessidade de:

- Medir os indicadores, tanto no nível físico, do chão de fábrica, quanto no nível estratégico, dos resultados;
- Utilizar, sempre que possível, além do resultado das vendas ou da receita, o resultado do valor adicionado como medida de *output*.
- Analisar os indicadores de produtividade em conjunto com os indicadores econômicos e financeiros, pois o conjunto possibilita o melhor e mais seguro gerenciamento.

Ainda segundo os autores, os indicadores de produtividade podem apoiar o monitoramento de resultados globais e dos elos em particular, estão apresentados na sequência:

1. Produtividade Total dos Fatores

Onde:

$$PTF = VA / [L^\alpha K^{1-\alpha}]$$

Equação 3: Produtividade Total dos Fatores

Fonte: Durski (2003, pág. 27).

PTF = Produtividade Total dos Fatores

VA = Valor Agregado (\$)

K = capital (geralmente representado pela participação do acionista – ações)

L = número de funcionários ou total anual das horas trabalhadas

α = fração do VA atribuída ao trabalho

α = fração do VA atribuída ao capital Va

2. Produtividade do trabalho

$$Pt = \frac{Va}{n^o t}$$

Equação 4: Produtividade do Trabalho

Fonte: Durski (2003, pág. 27).

Onde:

Pt = Produtividade do trabalho

Va = Valor adicionado

$n^o t$ = número de trabalhadores

3. Produtividade do capital

$$P_c = \frac{V_a}{A_t}$$

Equação 5: Produtividade do capital

Fonte: Durski (2003, pág. 27).

Onde:

P_c = Produtividade do capital

V_a = Valor adicionado

A_t = ativo total

4. Vendas por empregado

$$V_e = \frac{V}{n^{o}t}$$

Equação 6: Vendas por empregado

Fonte: Durski (2003).

Onde:

V_e = Vendas por empregado

V = Vendas

$n^{o}t$ = número de trabalhadores

5. Percentual do valor adicionado em relação às vendas

$$P\% = \frac{V_a}{V}$$

Equação 7: Percentual do valor adicionado em relação às vendas

Fonte: Durski (2003, pág. 27).

Onde:

$P\%$ = Percentual do valor adicionado em relação às vendas

V_a = valor adicionado

V = Vendas

6. Produtividade do espaço de estocagem

$$Pe = \frac{Id}{S}$$

Equação 8: Produtividade do espaço de estocagem

Fonte: Durski (2003, pág. 27).

Onde:

Pe= Produtividade do espaço de estocagem

Id= Inventário disponível

S= superfície

3.5 Piscicultura

Petersen (2013), diz q a aquicultura é uma das atividades que vem crescendo e desempenha um papel econômico e social de grande importância, através da produção de alimento e geração de emprego, renda, e promoção da igualdade social. Por outro lado, a pesca extrativista tem se apresentado estabilizada, por ter atingido, talvez, seu limite máximo sustentável, tornando a produção de alimento proveniente da aquicultura cada vez mais significativa. Há previsões de que mais 40 milhões de toneladas de alimento de origem aquática sejam necessários nos próximos 20 anos para manter o atual consumo per capita. Neste contexto, a FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, 2016) prevê como uma das principais tendências globais para os próximos anos um crescimento ainda mais expressivo da Aquicultura, tanto no que se refere à disseminação e consolidação desta atividade, quanto à diversificação das espécies cultivadas (PETERSEN, 2013).

A aquicultura tem o seu crescimento a depender de cada região, principalmente aquela de cultivos em tanques-redes, propiciados pela existência dos grandes reservatórios oriundos dos barramentos. Contudo, a aquicultura não faz parte da cultura tradicional do pescador, envolvendo habilidades e significados que estão bem distantes daqueles nos quais a pesca está inserida. Além disso, o estado de desorganização social em que se encontram as colônias não contribui para uma atividade que exige um associativismo muito bem estruturado (CARBALLO,2008).

Segundo Nogueira e Rodrigues (2007), a piscicultura é a área da aquicultura que trata da criação de peixes. No cenário internacional, a China se destaca como a maior produtora mundial de peixes cultivados. No Brasil, os primeiros registros de

criação de peixes são da década de 30, mas foi somente nos anos 90 que houve maiores investimentos em pesquisas para a área. Sendo assim o país teve, nos últimos anos, um crescimento significativo na atividade. Em 1990 o país produzia 16.000 toneladas, já em 2005 foram produzidas 178.746,50 toneladas, proporcionando um crescimento de 1.017% para o período. (NOGUEIRA e RODRIGUES, 2007). Em 2011 a produção nacional atingiu a marca de 544.490,00 toneladas (Ministério da Pesca e Aquicultura, 2011).

Para Teixeira Filho(1994), a piscicultura, como atividade zootécnica emergente em nosso país , integra um segmento do setor primário e deve ser encarada como mais uma alternativa de expansão desse setor. Muito embora a evasão da zona rural esteja provocando um descrécimo daquela população, o emprego de tecnologias mais avançadas, da mecanização agrícola, das seleções genéticas dos produtos, da racionalização dos insumos, vem trazendo progresso a agropecuária nacional.

O grande número de rios e reservatórios traz um ambiente favorável à piscicultura, sendo eles aptos aos empreendimentos de produção de pescado em tanques-rede presentes em todo o território nacional e à criação da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República – SEAP/PR, Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA, o qual é responsável pelo estabelecimento de diretrizes da produção de pescado, por meio da centralização processual na liberação de espaço físico em águas da União para fins de aquicultura (SANDOVAL, 2010).

Teixeira Filho (1994), diz que não se deve divorciar a piscicultura da pesca, pois seu inter-relacionamento é notório, visto que o produto final, constituído pelo peixe, apresenta características similares, concorrendo entre si na busca da mesma faixa de mercado consumidor.

Existem diversas espécies cultivadas de peixes, sendo a estudada neste trabalho a “tilápia” que segundo Tenório, Soares e Lopes (2012) foi estabelecida no século passado em todo o mundo, tem origem nos rios e lagos africanos sendo trazida para o Brasil em 1971 para açudes no Nordeste. Posteriormente levada para o resto do país sendo que é produzida e comercializada por cerca de 100 países e deve se tornar a espécie mais importante para a piscicultura. A tilápia ocupa um lugar de relevo na piscicultura em tanques-rede por ser uma espécie que tem ótimo desempenho em sistemas de produção intensiva (FURLANETO; AYROZA; AYROZA, 2006).

Nogueira e Rodrigues (2007) afirmam que mesmo contando com várias espécies de peixes nativos que tem um grande potencial para a piscicultura, as

espécies exóticas que foram trazidas ao Brasil, como a tilápia, tem mostrado uma maior viabilidade econômica, pois tanto o conhecimento das técnicas de manejo quanto à biologia são mais vastos. A tilápia se destaca dentro da produção nacional respondendo por cerca de 38% da produção aquícola nacional.

Segundo SUSSEL (2013), a aquicultura brasileira, apoiada em tilápias e algumas espécies nativas (pacu e pintado), é a segunda maior da América do Sul, perdendo apenas para a do Chile. A liderança na produção já foi ocupada por vários estados, com destaque para o estado do Ceará. O mais importante, porém, é que em nenhuma região a produção encolheu. Novas áreas de cultivo, com novas tecnologias, fizeram com que outras regiões passassem a produzir mais. Além de novos investidores estarem entrando na atividade, o que se observa nas visitas a campo é que quem já se encontra produzindo vem ampliando as estruturas (tanques-rede de maior volume, despesca mecanizada, classificador de peixes, dentre outros expedientes) (SUSSEL, 2013).

A tilapicultura é a mais consolidada das criações de peixes no Brasil. A atividade teve seus altos e baixos, mas vem apresentando um crescimento sólido há mais de 10 anos. Os reveses serviram para ajustar e fortalecer os elos da cadeia de produção (SUSSEL, 2013).

3.5.1 Vantagens da prática de piscicultura:

Conforme Carballo (2008), as vantagens da prática de piscicultura são:

- O peixe fornece proteína animal de alto valor biológico para o consumo humano.
- Um agricultor pode, frequentemente, integrar a piscicultura na sua exploração agrícola de modo a criar um rendimento adicional e a melhorar o manejo da água.
- O crescimento do peixe em tanques pode ser controlado: são os próprios piscicultores que selecionam as espécies de peixes que pretendem criar.
- O peixe produzido no tanque pertence ao seu proprietário, encontra-se seguro e pode ser colhido quando quiser. Os peixes que se encontram em águas selvagens pertencem a toda gente, não ficando claro qual será o quinhão individual de cada pessoa.

- Os peixes em um tanque encontram-se, normalmente, acessíveis.
- Uso eficiente da terra marginal, p.ex. terra que é muito pobre ou demasiadamente cara para se drenar para a agricultura podendo ser devotada, lucrativamente, à piscicultura, caso tenha sido adequadamente preparada para esse fim.

3.5.2 Sistemas de produção na piscicultura:

Para Carballo (2008), a piscicultura pode ter várias formas de práticas: desde tanques de subsistência no quintal da casa até grandes empresas industriais. Os sistemas de produção podem ser expressos em termos de níveis de insumos.

Carriço, Nakanishi e Chammas (2008) apontam que os peixes devem ser cultivados nos seguintes ambientes:

- Em rios: para a instalação de tanques-rede em rios deve-se ter uma atenção especial devido ao risco de um fluxo muito intenso da água, principalmente em épocas de chuva, onde os tanques podem ser arrastados e danificados por troncos ou sujeiras trazidas pelas correntes. Para a instalação em rios é recomendado que seja feita em locais de remanso, fora do leito principal, onde haja circulação de água com fluxo menos intenso.
- Em reservatórios de barragem: para a instalação de tanques-rede em reservatórios de usinas hidrelétricas deve-se atentar a escolha do local. Áreas muito abertas onde haja grandes marolas (ondas) podem dificultar tanto o acesso de embarcações quanto a alimentação dos peixes. Há também o risco de mortalidade dos peixes em situações em que o reservatório atinja sua máxima capacidade obrigando a abertura de comportas fazendo com que o descarregamento do reservatório seja feito com muita pressão, podendo isso provocar tanto a suspensão do sedimento e matéria em decomposição do fundo como a incorporação de gases provocando a supersaturação da água, fazendo com que os peixes sofram embolia gasosa provocando a morte, fato já observado por algumas vezes nos reservatórios de Paulo Afonso (BA) e Xingó (AL). Experimentos nessas regiões comprovaram que tanques-rede ou gaiolas com maior profundidade (superior a 1,5 m) diminuem a ocorrência de mortalidade durante essas situações.

- Em lagoas naturais: os cuidados referentes à instalação de tanques-rede em lagoa se deve ao risco de predadores como piranhas e pirambebas que podem danificar as telas do tanque dependendo do material empregado. Também deve-se atentar a quantidade de tanques instalados pois dependendo do tamanho da lagoa as trocas de água entre o interior e o exterior do tanque podem ser prejudicadas e em épocas de seca a profundidade pode ser bastante reduzida podendo limitar o oxigênio. A possibilidade de surgimento de determinadas algas também é um fator que pode ocorrer neste tipo de ambiente. Algumas espécies de algas, ao serem ingeridas pelos peixes, provocam um certo gosto de terra na carne, assim nesta ocasião é necessário realizar um processo de depuração dos peixes que consiste na transferência dos peixes dos tanques-rede para um tanque com água limpa (de azulejo ou revestido) com constante aeração e trocas de água de 24 a 72 horas para eliminar esse gosto da carne.
- Em Açudes: Nos açudes deve haver um dimensionamento prévio da capacidade produtiva do mesmo levando em conta o peso total (biomassa) dos peixes soltos que habitam o local. O ideal é retirar os peixes soltos do açude pois sem isso a capacidade de produção dos peixes em tanques-rede será menor. Outro risco é a mortalidade ocasionada devido a mudanças climáticas chamado de inversão térmica, que geralmente atinge açudes e lagoas estratificadas, ou seja, locais que tem uma faixa da coluna d'água superficial com temperatura mais elevada, e cerca de 2 m abaixo desta faixa apresenta temperaturas reduzidas e baixos níveis de oxigênio. Em determinada época do ano que apresenta elevadas temperaturas durante o dia e baixas temperaturas durante a noite, essa brusca mudança de temperatura provoca um deslocamento de água da superfície para o fundo, levando a água do fundo com pouco oxigênio e rico em gases tóxicos aos peixes, provocando assim a mortalidade dos mesmos que estão confinados. Para a proteção dos peixes é recomendável o uso de aeradores para garantir níveis adequados de oxigênio e reduzir o problema da inversão térmica.

- Cultivo em Estuários: As áreas estuarinas são locais que sofrem ação das marés, e estão sempre submetidos a variações do nível de salinidade. Assim, é necessário realizar uma aclimação dos alevinos à água salobra, de modo que sejam aos poucos adaptados da água doce para a água salobra, porém esta deve ter uma salinidade máxima de 25%. Antes de implementar o cultivo deve se atentar a variação de salinidade ao longo do ano no local. Para a tilápia, o ideal para o cultivo é a água apresentar uma salinidade entre 15% e 25%, porém há um leve declínio no desempenho.

Os locais mais apropriados para a instalação de um projeto de criação em tanques redes são os lagos, as represas e as barragens. A água nesses locais é de boa qualidade e é um critério decisivo para o empreendimento obter sucesso. Corrigir a qualidade da água é inviável junto com as características físicas e químicas dela nesse tipo de ambiente aquático, o que é diferente de cultivos em viveiros escavados onde é possível, através técnicas específicas corrigindo os parâmetros físico-químicos da água e torná-la apropriada ao cultivo. É crucial a escolha do local para cultivos de tanques rede, sendo, sem dúvida, a etapa mais importante no processo de implantação do empreendimento (NOGUEIRA e RODRIGUES, 2007).

Na piscicultura extensiva, os insumos econômicos e de mão de obra são normalmente baixos, a produção de alimentação natural desempenha um papel muito importante e a produtividade do sistema é relativamente baixa. Para aumentar a fertilidade e, conseqüentemente, a produção de peixe, podem usar rações contendo vitaminas para essas finalidades (CARBALLO, 2008).

Na semi-intensiva o alimento natural desempenha papel preponderante na produtividade piscícola, contudo, em virtude de uma maior densidade de estocagem (maior concentração dos peixes) há necessidade de se fertilizar as águas e/ou fornecer alimentos suplementares aos peixes, tais como grãos (milho, sorgo etc.), farelos (trigo, arroz, milho, sorgo, soja etc.), tortas (algodão, babaçu, mamona etc.) e farinhas (carne, sangue, peixe etc.) ou químicos (fontes de nitrogênio e fósforo), para servir como principal fonte de alimento dos peixes (NASCIMENTO e OLIVEIRA, 2010).

A piscicultura intensiva envolve um nível mais elevado de insumos e o povoamento dos tanques com o maior número possível de peixes. Os peixes são alimentados com comida suplementar, enquanto que a produção de alimentos

naturais desempenha um papel menor. Neste sistema podem surgir problemas de difícil manejo, decorrentes das altas densidades de povoamento de peixes (aumento da susceptibilidade a doenças e carência de oxigênio dissolvido). Os elevados custos de produção forçam a alcançar um preço elevado no mercado de forma a fazer com que a produção de peixes seja economicamente viável (CARBALLO,2008).

No sistema superintensivos usam-se tanques de pequeno porte, geralmente de alvenaria, com grande fluxo de água de boa qualidade para promover a renovação total da água em um curto período de tempo, são alimentados somente com alimento comprimidos (peletes) ou semelhante, balanceados com tipos e teores de proteínas, minerais, vitaminas e outros ingredientes indispensáveis para o seu crescimento (NASCIMENTO e OLIVEIRA, 2010).

3.5.3 Piscicultura no Brasil

O Brasil tem um grande desenvolvimento no setor pesqueiro, pois tem condições naturais favoráveis. O país responde por menos de 1% da produção mundial de pescados entre captura e cultivo (PIZAIA, 2008).

Segundo Lopes (2012), no Brasil, a piscicultura tem sido privilegiada quanto ao fator água, pois é praticada em regiões onde existe abundante reserva, o que podemos constatar em todas as regiões do país. O Brasil possui 5,5 milhões de hectares de espelhos d'água e cerca de 1,5 milhões estão no semiárido nordestino, sendo que a Bahia responde por mais da metade desta área, e estes reservatórios se distribuem por vários municípios do estado principalmente na zona semiárida (BAHIAPESCA, 2007). De acordo com SEBRAE (2006), os piscicultores da Bahia estão distribuídos em seis regiões de maior concentração de unidades produtivas: Baixo Sul, Sul, Extremo Sul, Sudoeste, Norte e Oeste. Na região Norte destaca-se os municípios de Paulo Afonso, Glória, Juazeiro, Sobradinho, Sento Sé e Casa Nova.

As vantagens naturais e qualidades excepcionais, tanto em termos e qualidades da água, a região norte da Bahia se destaca, além de condições favoráveis de clima e luminosidade. Os produtores relatam que essas são as principais vantagens da região para o desenvolvimento das atividades da tilapicultura, destacando-se a temperatura e as características físico-químicas da água. Essas

vantagens fazem da região uma das mais propícias do mundo pra o cultivo de tilápias em tanques-redes (SEBRAE BA, 2006).

A tilápia tornou-se polular e recebeu o nome de Saint Peter, entre as espécies cultivadas no Brasil. Ela representa 41% da piscicultura nacional graças a sua fácil adaptação a vários ambientes. O valor da produção da aquicultura foi de R\$ 3,055 bilhões no primeiro ano de estudo, sendo que a criação de peixes representa 66,1% do total, seguida pela carcinicultura (cultivo de camarão), com 25% (BASTOS, 2015).

A grande demanda pelo consumo de pescados vem aumentando, surgindo oportunidades de amplos investimentos tanto para grandes investidores como para micro e pequenos empreendedores (NOGUEIRA e RODRIGUES, 2007).

3.5.4 Piscicultura no Vale do São Francisco

O Vale do rio São Francisco é um dos locais onde se expande com velocidade a criação de peixes: “A grande alavanca do setor está no Nordeste, especialmente no interior da Bahia, devido ao clima quente apropriado à produção”, informa Carlos Roberto Floriani, presidente da Abtilápia (SEBRAE, citado por SANTOS 2010).

A região do Vale do São Francisco dispõe de programas de desenvolvimento da aquicultura, coordenados pela CODEVASF, que surgiram da necessidade de superar os obstáculos criados com as barragens que impedem a migração reprodutiva dos peixes e restringem significativamente as cheias a jusante desses reservatórios. Como solução foram implantadas seis estações de piscicultura, distribuídas pelos Estados de Minas Gerais, Bahia, Pernambuco e Alagoas, voltadas para a produção de alevinos de espécies de peixes de importância econômica e ecológica, que são destinados para enchimento de peixes nos rios, lagoas, açudes e reservatórios e são fornecidos a produtores rurais para o cultivo comercial no Vale do São Francisco (GELHEN, PEIXOTO e SOUZA, 2007).

Segundo Ana (2013), o Vale do São Francisco já dispõe de mais de 20 estações de piscicultura, a maioria de propriedade privada, produzindo dezenas de milhões de alevinos por ano, que são utilizados, principalmente, para a piscicultura comercial.

Em cumprimento à legislação pertinente, a Codevasf implementou o Programa de Aquicultura e Recursos Pesqueiros, com a construção e operacionalização de sete Estações de Piscicultura no Vale do São Francisco, com vistas à produção de alevinos

de espécies de peixes de importância econômica, como fomento à piscicultura comercial e ecológica, visando a recomposição da ictiofauna. Recentemente, as Estações de Piscicultura foram transformadas em Centros Integrados de Recursos Pesqueiros e Aquicultura (CODEVASF, 2010).

Segundo a CODEVASF (2012), O principal objetivo dos Centros Integrados de Recursos Pesqueiros e Aquicultura operados pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf) é contribuir para a revitalização da bacia do rio São Francisco. Essas unidades são resultado da estruturação das antigas estações de piscicultura implantadas pela empresa e hoje têm se tornado referência em atividades como pesquisa e reprodução de peixes para repovoamento do rio e fomento à aquicultura comercial. As estações tem o foco de mitigar os impactos ambientais gerados a partir da instalação de grandes hidrelétricas no rio São Francisco, como a de Três Marias, em Minas Gerais, e a de Sobradinho, na Bahia. O trabalho consistia, basicamente, em produzir milhões de alevinos para utilização em peixamentos de rios, lagoas, açudes, aguadas e grandes reservatórios, visto que as hidrelétricas criaram obstáculos para o enchimento das lagoas marginais, verdadeiros berçários para dezenas de espécies de peixes (CODEVASF, 2012).

A piscicultura na região está em desenvolvimento desde 2004, coordenada pela Bahia Pesca, com apoio técnico da CODEVASF e do SEBRAE. A atuação destes órgãos foi um ponto fundamental para a estruturação das associações de produtores, através da estrutura para iniciar os projetos (ração, galpão, tanques rede), da capacitação dos produtores em gestão e do planejamento mensal das atividades junto com os produtores (BAHIAPESCA, 2008).

..

3.5.5 Indicadores de Produtividade na Piscicultura

Alguns indicadores são relacionados à produção do cultivo, que possui como objetivo avaliar se a produção está de acordo com o planejamento executado anteriormente e o desempenho dessa produção. De acordo com Carriço, Nakanishi e Chammas (2008), esse planejamento deve ser feito utilizando os seguintes cálculos:

- Taxa de Sobrevivência: representa a quantidade de peixes em porcentagem que sobreviveu às adversidade e dificuldades encontradas durante o ciclo do processo. Pode ser determinada pela equação (09):

$$\text{Taxa de sobrevivência} = \left(\frac{N^{\circ} \text{ total de peixes despescados}}{N^{\circ} \text{ de alevinos povoados}} \right) * 100$$

Equação 9- Taxa de sobrevivência

Fonte: Carriço, Nakanishi e Chammas. (2008)

- **Peso Médio:** representa uma média do peso do peixe pela produção total disponibilizada. Calculado pela equação (10):

$$\text{Peso Médio} = \left(\frac{\text{Produção total da despesca}}{N^{\circ} \text{ total de peixes despescados}} \right)$$

Equação 10 - Peso Médio

Fonte: Carriço, Nakanishi e Chammas. (2008)

- **Fator de conversão alimentar (FCA):** representa a quantidade de peixe em kg produzidas em relação a quantidade de ração gasta. Calculado pela equação (11):

$$\text{Fator de conversão alimentar (FCA)} = \left(\frac{\text{Consumo de ração (Kg)}}{\text{Ganho de peso no viveiro (Kg)}} \right)$$

Equação 11 - Fator de conversão alimentar (FCA)

Fonte: Carriço, Nakanishi e Chammas. (2008)

- **Ganho médio de peso diário:** representa o peso médio que o peixe ganha por dia. Calculado pela equação (12):

$$\text{Ganho médio de peso diário} = \left(\frac{\text{Ganho médio de peso}}{\text{Dias de cultivo}} \right)$$

Equação 12 - Ganho médio de peso diário

Fonte: Carriço, Nakanishi e Chammas. (2008)

- Custo de produção: representa o que foi gasto para cada Kg de peixe.

$$\text{Custo de produção} = \left(\frac{\text{Total de custos (R\$)}}{\text{Produção total (Kg)}} \right)$$

Equação 13 - Ganho médio de peso diário

Fonte: Carriço, Nakanishi e Chammas. (2008)

- Receita líquida: representa o lucro da produção de peixes.

$$\text{Receita líquida} = \text{Margem de lucro} \left(\frac{\text{R\$}}{\text{Kg}} \right) \times \text{Produção total (Kg)}$$

Equação 14 - Ganho médio de peso diário

Fonte: Carriço, Nakanishi e Chammas. (2008)

3.6 Sistemas de Produção em Tanques-Rede

Tanques-rede (Figura 2), são estruturas flutuantes utilizados na piscicultura, em rede ou tela revestida, com malhas de vários tamanhos e que podem ser produzidos de diversas maneiras, facilitando a passagem do fluxo de água e dos dejetos dos peixes. Ele deve ser confeccionado com materiais leves, não cortantes para facilitar o manejo, devendo possuir resistência mecânica e à corrosão (SANDOVAL, 2010).

Segundo Rotta e Queiroz (2003), a piscicultura em tanques-redes é uma técnica relativamente barata e simples, se comparada à piscicultura tradicional em viveiros de terra, porque utiliza uma grande variedade de ambientes aquáticos, dispensando o alagamento de novas áreas e reduzindo os gastos com a construção de viveiros.

Figura 2 - Modelo de Tanque Rede



Fonte:Carriço, Nakanishi e Chammas (2008, p.8)

Para Carriço, Nakanishi e Chammas (2008) o sistema de criação em tanques-rede possui as seguintes vantagens:

- Aproveitamento de grandes corpos de água como rios, lagoas, reservatórios, açudes e estuários;
- Menor investimento inicial (50 a 70% em relação a viveiros escavados);
- Praticidade e rapidez em sua implantação;
- Produtividade elevada;
- Permite a produção escalonada num mesmo corpo d'água;
- Dificulta a ação de predadores, permitindo maior controle da população;
- Menor variação dos parâmetros físico-químicos da água durante a criação;
- Facilidade de observação dos peixes;
- Possibilita a separação em lotes homogêneos;
- Facilidade na captura dos peixes para monitoramento e despesca;
- Facilita o controle da alimentação, minimizando perdas e melhorando o aproveitamento da ração;

Os autores ainda apresentam algumas desvantagens para o sistema de criação em tanques-rede, são elas:

- Maior condição de estresse devido à elevada densidade de estocagem;

- Maior susceptibilidade a patologias;
- Facilita a disseminação de doenças;
- Maior custo de produção quanto à alimentação, que deve ser completa, pois neste caso, os peixes não têm acesso à alimentação natural como no sistema de cultivo em viveiros escavados.

A principal espécie cultivada em tanques-rede no país é tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*. Essa espécie apresenta índices de desempenho quando criada em tanques-rede ou gaiolas. No Brasil, a biomassa de tilápias em gaiolas de 4-m³ pode chegar a 480kg/m³. Estes valores devem estar próximos à capacidade de suporte em gaiolas de baixo volume. A capacidade de altos volumes (acima de 10m³) em tanques-redes, a produção pode variar entre 30 a 100kg/m³. Esta diferença se deve a maior taxa de renovação de água em tanques-rede de baixo volume comparado aos de grande volume, permitindo a manutenção de uma qualidade de água melhor no interior dos tanques-rede (Kubitza e Kubitza, 2000).

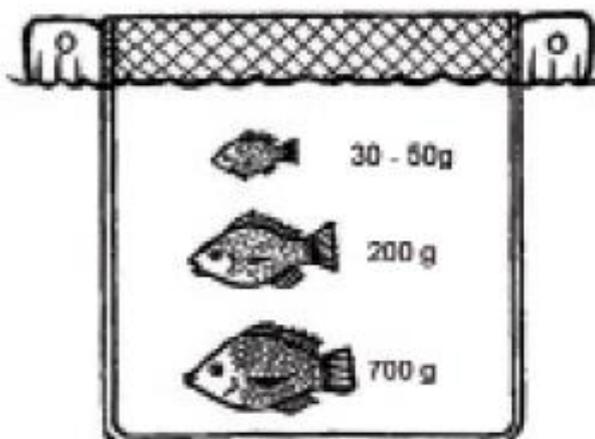
Existem alguns sistemas de criação em tanques redes, e cada produtor procura a melhor forma para produzir, mais segundo Carriço, Nakanishi e Chammas (2008), recomendam o cultivo de tilápia em tanques-rede em sistema trifásico, no entanto o mais recomendado é o cultivo em quatro fases. Isso deve ser definido em função dos recursos, da mão de obra e da disponibilidade do produtor.

Segundo Sandoval (2010) o criador de tilápias em tanques-rede pode adotar os seguintes sistemas de criação:

Sistema Monofásico

A criação se dá em apenas um tanque-rede durante todo o ciclo. Os alevinos são armazenados com peso unitário entre 30 e 50g em um tanque com malha de 15 a 19 mm e só são despescados quando atingem seu peso comercial. Levando em consideração a densidade inicial de 265 peixes/m³ e com uma taxa de mortalidade de 5%, a densidade final será aproximadamente 250 peixes/m³. A Figura 3 mostra uma ilustração de um sistema monofásico (SANDOVAL, 2010).

Figura 3: Ilustração de um sistema monofásico de criação de peixes.

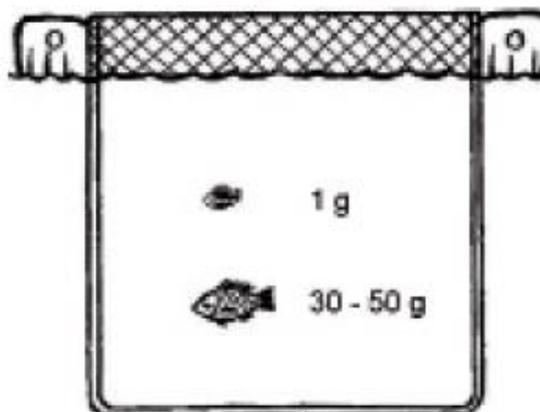


Fonte: Sandoval (2010, p.21).

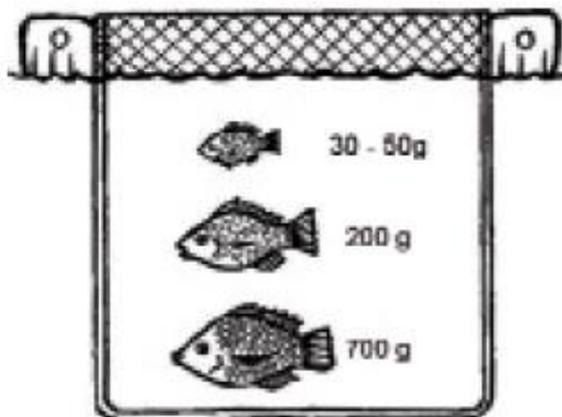
Sistema Bifásico

Segundo Nogueira (2007) o sistema de cultivo mais utilizado é o chamado de bifásico. Ele é assim chamado por que ocorre em duas fases. Na primeira, chamada de pré-engorda, os peixes são adquiridos na fase de alevinos, com peso médio em torno de 1,0 grama, e estocados por cerca de 60 dias nos tanques rede de alevinagem até atingirem o peso que varia normalmente entre 20 e 30 gramas. Quando atingem esse peso, são repassados aos tanques-rede de engorda (segunda fase), onde permanecem por cerca de 120 dias até atingirem o peso comercial que varia de 600 a 850 gramas. Ou seja o ciclo total de engorda da tilápia ocorre em cerca de 180 dias.

Figura 4 - Fase 1 (berçário)



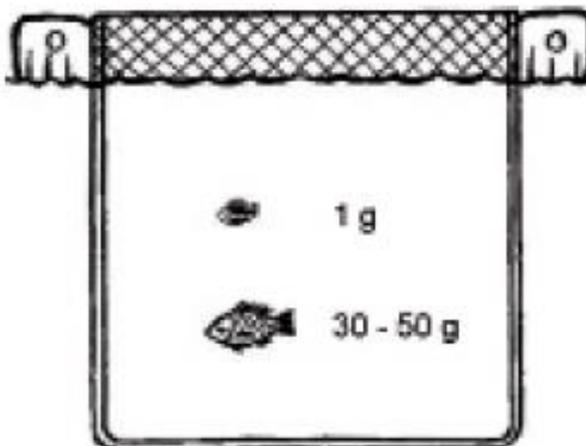
Fonte: Sandoval (2010, p.21).

Figura 5 - Fase 2 (recriação/terminação)

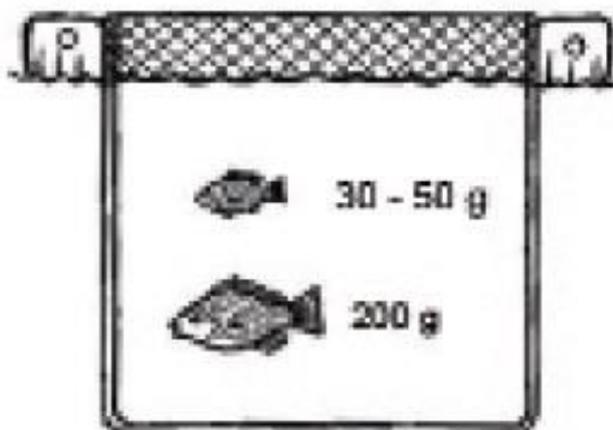
Fonte: Sandoval (2010, p.21).

Sistema Trifásico

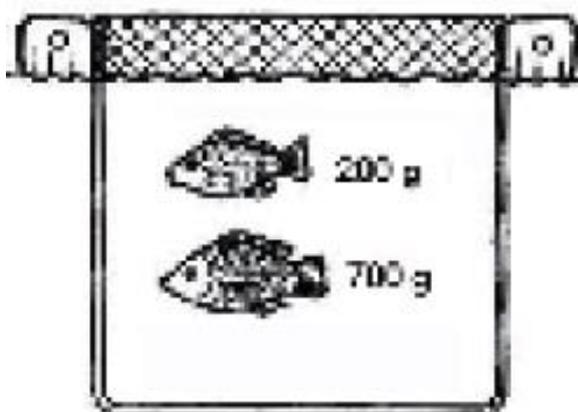
No sistema trifásico o produtor realiza a Fase 1 criando os alevinos no berçário (alevinagem) de 1g até 30-50g como no sistema bifásico. Os peixes que atingirem o peso máximo no berçário são transferidos para outros dois tanques-rede, onde é realizada a Fase 2 (recria), a qual os peixes atingem um peso médio de 200g após 60 dias, com taxa de mortalidade de 5%. Após atingirem o peso médio os peixes são transferidos para outros quatro tanques-rede para a Fase 3 (terminação) onde atingindo o peso comercial serão despescados, nesta fase a taxa de mortalidade é de aproximadamente 3%. Assim considerando as taxas de mortalidade nas 3 fases (a alevinagem tem taxa de 15%) a densidade final será de 245 peixes/m³ com biomassa de 170 kg/m³. As Figura 6,7 e 8 mostram a ilustração desse sistema (SANDOVAL, 2010).

Figura 6 - Fase 1 (berçário)

Fonte: Sandoval (2010, p.22).

Figura 7 - Fase 2 (recria)

Fonte: Sandoval (2010, p.22).

Figura 8 - Fase 3 (terminação)

Fonte: Sandoval (2010, p.22).

Ainda sobre esse sistema, Nogueira e Rodrigues (2007) dia que a única diferença para o anterior é que no trifásico, a fase de pré-engorda é dividida em duas. Os alevinos de 1,0 grama de peso médio devem ser estocados em tanques-rede com malha de 5 mm, devendo ficar aí por, pelo menos, 21 dias para atingir um peso médio de 10 gramas. Após este período, o lote de alevinos deve passar por jejum de 24 horas e, em seguida, ser totalmente transferido para tanque-rede, com malha de 8 mm. O tempo de permanência no tanque-rede de 8 mm é de 30 a 40 dias, podendo, então, iniciada a retirada dos juvenis (acima de 20 g) para a estocagem nas gaiolas de engorda, classificando-os em pequenos, médios e grandes. O restante deve retornar para um tanque-rede, com malha de 8 mm, devidamente limpo, para que possa alcançar o peso adequado para o início da fase de engorda, que dependendo da exigência de padronização dos exemplares por parte dos compradores, pode ser dividida em duas ou mais etapas de cultivo para permitir uma melhor classificação por tamanho.

Segundo Sandoval (2010), as densidades e biomassas nesses três sistemas de produção estão diretamente relacionadas às condições de criação tais como velocidade de troca do interior do tanque-rede, a qualidade da água, o tipo de tanque utilizado, etc.

3.6.1 Manejo do Sistema

Os alevinos chegam até os produtores em bolsas de plástico (Figura 9), ou em caixas de transporte (Figura 10) específicas para esta prática.

Segundo Carriço, Nakanishi e Chammas (2008), ao adquirir o alevino, deve-se observar:

- Tamanhos dos alevinos se estão uniformes;
- Aparência;
- Observar se os alevinos são da mesma espécie;
- Contar pelo menos duas bolsas para ter uma média de quantos alevinos estão sendo adquiridos;
- Realizar aclimatação na soltura dos peixes.

Ainda de acordo com Carriço, Nakanishi e Chammas (2008), para a aclimação com os alevinos em sacolas (bolsa) é necessário seguir os seguintes procedimentos:

- Colocar as bolsas com os alevinos dentro dos tanques e deixá-las flutuar por cerca de 20 minutos para a temperatura da água e da bolsa se aproximarem;
- Abrir a bolsa e introduzir porções de água do local de cultivo dentro da bolsa para que as características, como a temperatura e o pH das águas se tornem iguais;
- Concluindo a etapa anterior o saco deve ser mergulhado e aberto no interior do tanque-rede para a liberação dos alevinos;
- Após o povoamento, deve-se cobrir o tanque com uma malha anti-pássaro de 10 mm para a proteção dos alevinos de predadores como o bem-te-vi, garça, socó, martim-pescador e morcegos. Esses predadores podem causar perdas de até 50% do lote povoado.

Para a aclimação quando o transporte for em caixas (Transfish), a mesma deve ser realizada na própria caixa, esgota-se cerca de 60% da água do transporte e se completa novamente o volume com a água do local de cultivo. A contagem deve ser feita através do método volumétrico com o uso de uma peneira. Para fazer uma estimativa da quantidade de alevinos nas transfish e para facilitar a contagem para o povoamento dos tanques-rede deve-se fazer a contagem efetiva de quantos alevinos a peneira comporta, esse valor é determinado através de uma média de 4 a 5 amostragens. Partindo da média de alevinos que a peneira comporta é possível estimar a quantidade de alevinos transportada (Equação 14) bem como determinar o número de medidas (peneiras) necessárias para o povoamento do tanque-rede (CARRIÇO, NAKANISHI E CHAMMAS, 2008)

$$Qtd \text{ de alevinos transportada} = \frac{N^{\circ} \text{ médio de alevinos que cabem na peneira}}{N^{\circ} \text{ de peneiras}}$$

Equação 13 - Quantidade de alevinos transportada

Fonte: Carriço, Nakanishi e Chammas. (2008)

Figura 9 - Bolsas plásticas.



Fonte:Carriço, Nakanishi e Chammas (2008, p.22).

Figura 10 - Caixas de transporte (Transfish).



Fonte:Carriço, Nakanishi e Chammas (2008, p.22).

3.6.1.1 Alevinagem

De acordo com Sandoval (2010), na etapa de alevinagem, os alevinos de tilápia são colocados nos berçários. A densidade dessa etapa é recomendada na faixa de

1.000 até 1.250 peixes/m³, onde permanecem de 30 a 60 dias aproximadamente até atingirem um peso entre 30 e 50g. Atingindo esse peso os peixes estão prontos para serem repicados (transferidos) para a fase de engorda onde os tanques têm malha de 19 mm.

3.6.1.2 Repicagem

Segundo Sandoval (2010) a repicagem (Figura 11) é o processo que consiste na transferência de alevinos que atingirem o peso de 30 a 50g alojados nos berçários para os tanques-rede.

De acordo com o CODEVASF (2008), a repicagem deve ser realizada em horários do dia em que a temperatura esteja mais amena, como as primeiras horas da manhã. É aconselhável ainda, deixar os peixes em jejum por um período de 24 horas, evitando estresse e mortalidade. Na captura dos peixes é importante manuseá-las com peneiras e puçás de maneira rápida.

No quesito repicagem, Sandoval (2010) fala que a contagem dos peixes deve ser feita um por um quando sai do berçário e vai para o tanque rede de recria ou terminação. Se a densidade ultrapassar muito esses valores acima poderá haver consequências como interferir no desempenho produtivo dos peixes e o lote final de criação poderá ser heterogêneo.

Figura 11 - Associado da Boa Pesca faz repicagem de peixes



Fonte: Projeto lago de Sobradinho (2012).

3.6.1.3 Engorda

Carriço, Nakanishi e Chammas (2008) afirmam que geralmente após a alevinagem é encontrada certa desigualdade entre o tamanho dos peixes juvenis, sendo então necessário uma classificação por tamanho (peixes maiores e menores) para se obter lotes uniformes nos tanques-rede de engorda. O processo de classificação se dá a partir de equipamentos apropriados para o manejo como grades (Figura 12), gaiolas (Figura 13) e mesas classificadoras (Figura 14). É importante manter os peixes a serem transferidos em águas de origem e destino com mesma características (pH e temperatura) para evitar mortalidade dos peixes.

Os principais pontos críticos na engorda são: densidade de estocagem, uniformidade dos juvenis estocados, retirada de peixes mortos, manejo alimentar e seleção. O tempo de cultivo previsto, nesta fase, varia entre 110 e 120 dias, período em que os peixes alcançam um peso médio de 700 gramas. A taxa de sobrevivência situa-se entre 90% a 95%, em média (NOGUEIRA E RODRIGUES, 2007).

Figura 12 - Tipo de grade classificadora de peixes



Fonte:Carricho, Nakanishi e Chammas (2008, p.25).

Figura 13 - Gaiola classificadora de peixes.



Fonte:Carricho, Nakanishi e Chammas (2008, p.26).

Figura 14 - Mesa classificadora de peixes.



Fonte: Carriço, Nakanishi e Chammas (2008, p.26).

3.6.1.4 Alimentação

O fornecimento de ração depende de critérios relacionados com o tamanho, peso e hábitos alimentares, isso para cada fase de desenvolvimento dos peixes, também deve ser consideradas as exigências nutricionais de cada espécie. O ato de fornecer ração aos peixes (arraçoamento) deve acontecer de maneira que não haja sobras. A frequência de arraçoamento pode aumentar ou diminuir a depender de cada fase de desenvolvimento, no entanto a temperatura é fator determinante para este aumento ou diminuição do consumo, bem como para o número de refeições por dia. O custo com a alimentação representa 70% do custo final de produção, sendo esta o principal fator do manejo (SANDOVAL, 2010).

Carriço, Nakanishi e Chammas (2008) afirmam a quantidade de ração deve ser semanalmente ajustada em função do crescimento dos peixes, porém como muitos fatores, tais como condições climáticas (dias nublados, com chuva ou calor excessivo), qualidade da água (temperatura oxigênio dissolvido, etc.) e patologias

(doenças e parasitas), tem influência no consumo de ração pelos peixes, tratador deve fazer um acompanhamento rígido para a realização de ajustes necessários na quantidade de ração.

A ração fornecida deve ser consumida pelos peixes em até 15 minutos. Se houver sobras é necessário ajustar a quantidade a ser fornecida, pois além de desperdiçar a ração o que sobra acaba sujando os comedouros e as telas, facilitando a proliferação de organismos indesejáveis, fator que pode desencadear doenças. Além disso, o desperdício de ração acarreta em custos maiores na produção.

A Figura 16 indica a quantidade de ração recomendada para cada 1.000 peixes conforme, o nível de proteína, faixa de peso, o tamanho dos grânulos de ração e o número de refeições.

O tamanho dos grânulos de ração varia durante o cultivo em função do tamanho dos peixes, é recomendável obedecer às seguintes proporções indicadas na Figura 15.

Figura 15 - Tamanho do grânulo de ração em função do peso do peixe.

	Tamanho do pelete	Peso do peixe
	Ração em pó	0,3 a 5 g
	Ração c/ 1 a 2 mm	5 a 25 g
	Ração c/ 2 a 4mm	25 a 50 g
	Ração c/ 4 a 6mm	50 a 200 g
	Ração c/ 8 mm	200 g a 1,0 kg

Fonte: Carriço, Nakanishi e Chammas (2008, p.29).

Figura 16 - Referência para a alimentação de peixes criados em tanques/rede

Idade semana (dias)	Peso (grama)	Ração recomendada	Taxa de aliment. (%PV)	Consumo de Ração		Frequência (tratos/dia)	Ganho diário (g/dia)
				(kg/dia)	(kg/semana)		
1º dia	0,5	55% PB pó	25,0	0,125	0,875	6 x	---
1 (7 dias)	1,8	55% PB pó	13,4	0,241	1,690	6 x	0,19
2 (14 dias)	4	55% PB pó	10,2	0,409	2,860	6 x	0,31
3 (21 dias)	8	40 % PB - 1 a 2mm	9,3	0,743	5,200	6 x	0,57
4 (28 dias)	14	40 % PB - 1 a 2mm	8,6	1,200	8,400	6 x	0,86
5 (35 dias)	23	40 % PB - 1 a 2mm	8,4	1,929	13,500	6 x	1,29
6 (42 dias)	36	40 % PB - 2 a 4 mm	7,7	2,786	19,500	4 x	1,86
7 (49 dias)	53	40 % PB - 2 a 4 mm	6,9	3,643	25,500	4 x	2,43
8 (56 dias)	74	40 % PB - 2 a 4 mm	6,1	4,500	31,500	4 x	3,00
9 (63 dias)	98	40 % PB - 2 a 4 mm	5,6	5,486	38,400	4 x	3,43
10 (70 dias)	125	36 % PB - 4 a 6 mm	4,9	6,171	43,200	4 x	3,86
11 (77 dias)	154	36 % PB - 4 a 6 mm	4,3	6,629	46,400	4 x	4,14
12 (84 dias)	185	36 % PB - 4 a 6 mm	3,8	7,086	49,600	4 x	4,43
13 (91 dias)	218	36 % PB - 4 a 6 mm	3,6	7,779	54,450	4 x	4,71
14 (98 dias)	253	36 % PB - 4 a 6 mm	3,3	8,250	57,750	4 x	5,00
15 (105 dias)	289	32 % PB - 6 a 8 mm	2,9	8,486	59,400	4 x	5,14
16 (112 dias)	326	32 % PB - 6 a 8 mm	2,7	8,721	61,050	3 x	5,29
17 (119 dias)	365	32 % PB - 6 a 8 mm	2,5	9,193	64,350	3 x	5,57
18 (126 dias)	406	32 % PB - 6 a 8 mm	2,4	9,664	67,650	3 x	5,86
19 (133 dias)	449	32 % PB - 6 a 8 mm	2,3	10,136	70,950	3 x	6,14
20 (140 dias)	494	32 % PB - 6 a 8 mm	2,1	10,607	74,250	3 x	6,43
21 (147 dias)	541	32 % PB - 6 a 8 mm	2,0	11,079	77,550	3 x	6,71
22 (154 dias)	590	32 % PB - 6 a 8 mm	2,0	11,550	80,850	3 x	7,00
23 (161 dias)	642	32 % PB - 6 a 8 mm	2,0	12,629	88,400	3 x	7,43
24 (168 dias)	697	32 % PB - 6 a 8 mm	1,9	13,357	93,500	3 x	7,86
25 (175 dias)	753	32 % PB - 6 a 8 mm	1,9	14,400	100,800	2 x	8,00
26 (182 dias)	809	32 % PB - 6 a 8 mm	1,8	14,400	100,800	2 x	8,00
27 (189 dias)	864	32 % PB - 6 a 8 mm	1,7	14,929	104,500	2 x	7,86
28 (196 dias)	918	32 % PB - 6 a 8 mm	1,6	14,657	102,600	2 x	7,71
29 (203 dias)	970	32 % PB - 6 a 8 mm	1,5	14,114	98,800	2 x	7,43
30 (210 dias)	1.020	32 % PB - 6 a 8 mm	1,3	13,571	95,000	2 x	7,14

Fonte: Carriço, Nakanishi e Chammas (2008, p.28).

3.6.1.5 Acompanhamento do Cultivo (biometria)

A amostragem biométrica ou biometria é o procedimento utilizado para acompanhar o crescimento e o ganho de peso dos peixes. Deve ser realizado a cada quinze dias ou uma vez no mês. Deve-se retirar de cada gaiola cerca de 3% a 5% da

população, contar e pesar para se o peso médio. O peixe, para passar por tal procedimento, deve estar em jejum e ser manejado nas primeiras horas da manhã, com delicadeza e rapidez para evitar estresse e mortalidade. A ração deve ser reajustada semanalmente, com base na última biometria e na tabela de arraçoamento fornecida pelo fabricante (NOGUEIRA E RODRIGUES, 2007).

Figura 17 - Pesagem de uma amostra de peixes, acompanhamento biométrico.



Fonte: Carriço, Nakanishi e Chammas (2008, p.32).

A pesagem realizada na biometria permite realizar o ajuste na quantidade de ração a ser utilizada conforme a Figura 17. É necessário capturar uma amostra de peixes utilizando um puçá. Para peixes com peso médio abaixo de 100g deve-se pesar em torno de 50 a 100 peixes e para peixes maiores cerca de 20 a 30 peixes, sempre buscando capturar aleatoriamente as amostras. Deve-se colocar os peixes em um recipiente (balde ou similar) com ou sem água, para serem pesados e contados. O peso total dos peixes (descontando o peso da água e do recipiente) deve ser dividido pelo total de peixes pesados, para assim obter o peso médio da amostra. Outros controles necessários são o consumo diário de ração e o monitoramento da qualidade da água através seguintes parâmetros: temperatura, transparência e oxigênio

dissolvido. Também é recomendado avaliar os níveis de pH, alcalinidade, dureza total e amônia (CARRIÇO, NAKANISHI E CHAMMAS ,2008).

3.6.1.6 Despesca

Do ciclo de cultivo a despesca é o resultado final e mais esperado. Antes de se iniciar a despesca em si, deve-se considerar todos os custos de produção para que seja possível determinar o preço de venda. Em seguida, para se preparar o peixe para a despesca deve-se deixa-lo em jejum entre 24 e 48 horas para que o intestino seja esvaziado, bem como para possibilitar melhoria na textura, sabor e aspectos da carne. Em seguida é causada a morte do peixe através de um choque térmico (água + gelo +sal), posteriormente é feita uma sangria e uma lavagem com água clorada (NOGUEIRA e RODRIGUES, 2007).

Para Carriço, Nakanishi e Chammas (2008), se a contagem total a ser realizada for difícil, a mesma pode ser estimada por amostragem dividindo o peso total despescado pelo peso médio de pelo menos três amostragens, que devem ser pesadas e contadas durante toda a despesca (no início, meio e fim).

Figura 18 - Tanque – rede suspenso (em uma balsa) para a despesca



Fonte:Carriço, Nakanishi e Chammas (2008, p.33).

Para realizar a despesca deve-se contar com uma estrutura que permita suspender parcialmente o tanque-rede (como na Figura 18) e ferramentas que possam facilitar a captura de todos os peixes do tanque tais como puçá, baldes, balanças, etc. Depois da despesca ainda existem problemas relacionados a qualidade e sobrevivência dos peixes após o manuseio, pois grande parte da mortalidade está associada ao estresse devido a despesca, manuseio pré e pós transporte. Por isso é importante os cuidados no pós transporte e adaptação dos alevinos em caixas de papelão com revestimento interno de isopor para evitar variações na temperatura da água durante o transporte (KUBTZA, 2000).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Estudo de caso com um produtor membro da associação dos piscicultores Boa Pesca de Sobradinho BA (APBPS)

4.1.1 A associação

A Associação dos Piscicultores Boa Pesca de Sobradinho BA (APBPS), fundada em 28 de fevereiro de 2007, fruto de uma organização do grupo de pescadores artesanais que foram cadastrados pela BAHIA-PESCA S/A através do Programa Boa Pesca.

A Associação realiza atividades de criação da tilápias, desde o arraçoamento (alimentação fornecida aos peixes confinados) até a vigilância dos tanques no local. Eles revezam o trabalho, indo passar a semana no cultivo e executando as atividades necessárias.

A associação foi uma das beneficiadas com o plano de incentivo à piscicultura, que faz parte do Projeto Lago de Sobradinho. Realizado pela EMBRAPA Semiárido e Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF), o projeto oferece acompanhamento de técnicos e pesquisadores para que o cultivo de peixes seja desenvolvido de forma adequada. Ainda contam com o apoio da Bahia Pesca, que tem uma sede na cidade de Sobradinho-BA, do Terminal Pesqueiro e do Engenheiro de pesca da prefeitura prestando serviços de assessoria técnica, além de promover técnicas mais adequadas de produção.

4.1.2 Processo das práticas de produção e manejo dos peixes utilizados pela associação

O diagnóstico percebido no decorrer da fase de coleta de dados foi sobre o planejamento da produção que esses produtores não realizam. Eles fazem anotações em cadernos que são seus registros de documentos do ciclo, algumas datas de biometria e alimentação são anotadas e outras não, alguns gastos não são considerados nos custos de produção para saberem seus lucros, como a compra de ração e de alevinos.

A pesagem da ração na maioria das vezes não é conforme recomendado na tabela escolhida para a prática, e isso é um problema, pois o produtor pode não controlar o excesso de insumo disponibilizado na alimentação dos peixes, gerando

custos e desperdícios da ração ou a sua falta afetando no desenvolvimento do alevino e acarretado em ciclos produtivos maiores.

Em uma das entrevistas com o representante do Terminal Pesqueiro de Sobradinho-BA foi levantado questionamentos no que diz respeito ao planejamento da produção desses produtores e o mesmo respondeu que houve cursos de capacitação, planejamento, manejo da produção e que eles não executam o conhecimento adquirido por falta de outros conhecimentos, ou seja, muitos não são alfabetizados, outros não sabem calcular nem planejar sua produção pois tem dificuldade em exatas e não consegue obter crescimento com cálculos. Entretanto eles utilizam o conhecimento tácito, não se preocupando com o conhecimento científico adquirido nos cursos de capacitação e planejamento da produção disponibilizada pelo SEBRAE, Bahia Pesca com o apoio da prefeitura municipal da cidade de Sobradinho- BA.

Observou-se que não fizeram o planejamento dessa produção de peixes, pois desde a aquisição pretendeu-se realizar a despesca no período de sazonalidade (Semana Santa), que é no mês de Março, entretanto, o peso médio do peixe estava 540g. Segundo o produtor, o peso ideal para venda nesses períodos é de 800 a 1000g.

4.1.3 Processo de execução do trabalho

No dia 12/11/2015 a autora começou suas atividades de pesquisa para obter dados para compor o seu TCC. Essa data já estava marcada com o produtor para compra dos alevinos e a separação dos mesmos para pesquisa. Inicialmente foi feito um Quadro com os dados colhidos no primeiro contato da pesquisadora na associação e um fluxograma do processo no início.

De acordo com o (Quadro 1), foram adquiridos 9.600 alevinos, separados em dois tanque, um contendo 4.500 e o outro 5.100 peixes com tamanho médio de 34g. No momento da compra foi feita uma biometria com 100 peixes, pesando em média 34g, com um custo de R\$ 480,00.

Inicialmente a quantidade de ração fornecida em cada tanque foi de 1,100 Kg. Logo após 78 dias foi feita a separação dos peixes para pesquisa nomeando como tanques 1, 2 e 3 e colocando em cada um 500 alevinos (Figura 19), alimentados durante todo o ciclo com a ração Pratigi.

Quadro 1 - Informações Básicas Iniciais

INFORMAÇÕES BÁSICAS	
Quantidade de alevinos comprados	9600
Quantidade de alevinos separados para pesquisa	1500
Preço dos 9600 alevinos	R\$ 480
Quantidade de tanques	3
Tipo de Ração inicial	Pratigi 3 a 5 mm
Peso médio do peixe	34g
Alimentação	3x ao dia
Quantidade de ração fornecida em cada tanque	1,100 kg
Dimensões dos Tanques	2x2
Profundidade	1,00 m
Volume útil	4 m ³

Fonte: Elaboração própria, 2016

No decorrer dos resultados esse quadro será mais detalhado, contendo dados apresentados em tabelas e estratificado para os cálculos. O trabalho está dividido em 3 fases de acordo com a tabela 1:

Tabela 1 - Fases do ciclo

Fases	Período/ Dias	Qtd de alevinos	Tanques
1	78	9600	2
2	96	1500	3
3	59	1000	2

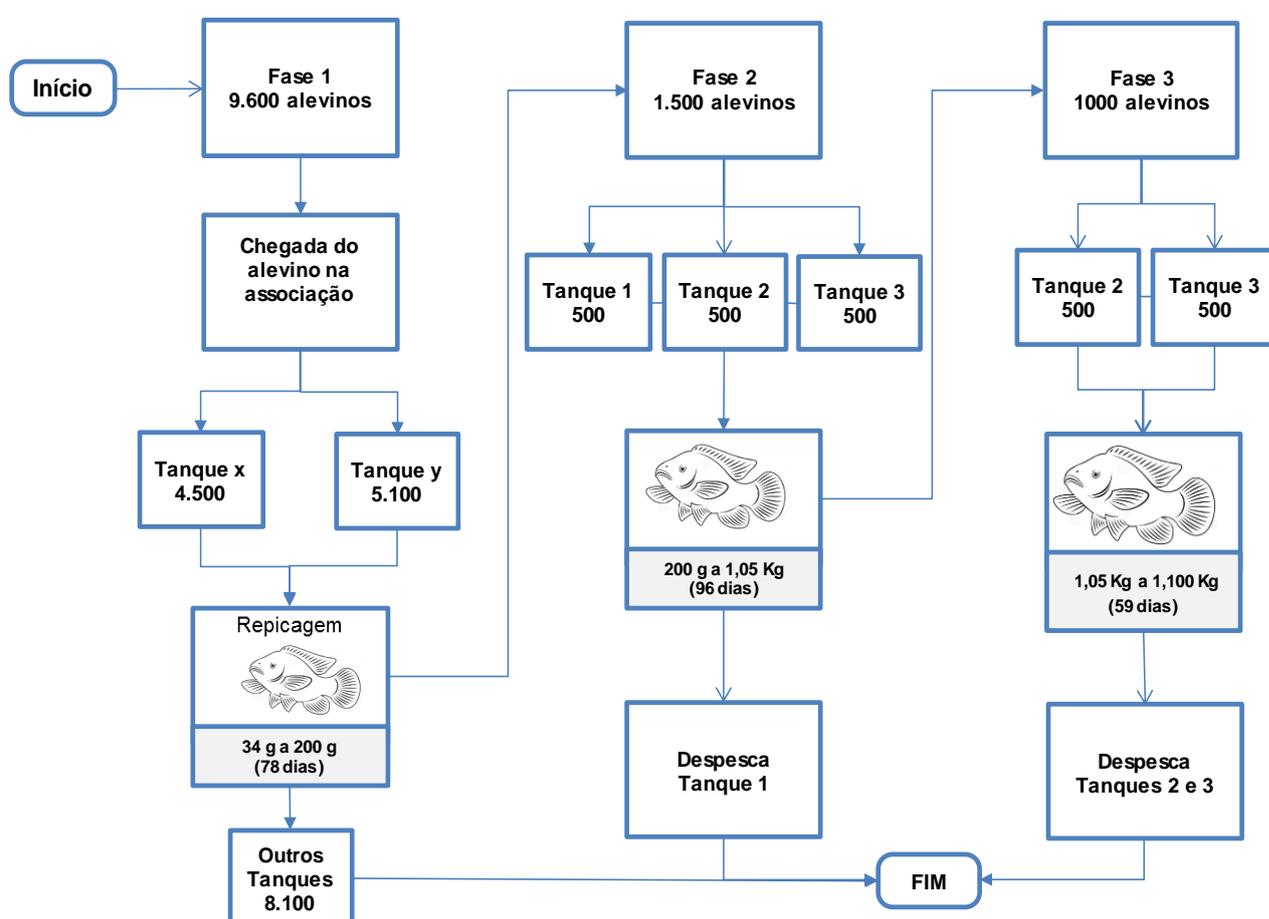
Fonte: Elaboração própria, 2016.

A fase 1 é o momento da chegada dos 9.600 alevinos pesando 34g, separados em dois tanques x e y, contendo 4.500 no tanque x e 5100 no tanque y (Figura 19). A fase 1 compreende o período que vai do dia 12/11/2015 até 31/01/2016 (78 dias), nessa fase a repicagem é feita para separação dos peixes da pesquisa nos tanques 1, 2 e 3 (1.500 alevinos) e em outros tanques que estarão fora da pesquisa (8.100 alevinos), todos pesando em média 200g.

A fase 2 começa depois da repicagem, onde são separados os 3 tanques redes para a pesquisa, nomeados como tanque 1, tanque 2 e tanque 3 (Figura 19) contendo 1.500 alevinos no total. A fase 2 compreende o período do dia 01/02/2016 até 10/05/2016 (96 dias), que é o momento da despesca do tanque 1 e a sua venda, seguindo para a próxima fase os tanques 2 e 3.

A fase 3 começa depois que o tanque 1 é despescado e vendido, restando somente os tanques 2 e 3 contendo 1000 alevinos no total. A fase 3 compreende o período do dia 11/05/2016 até 10/07/2016 (59 dias) onde acontece a despesca e a venda dos mesmos.

Figura 19 - Fluxograma das fases 1, 2 e 3



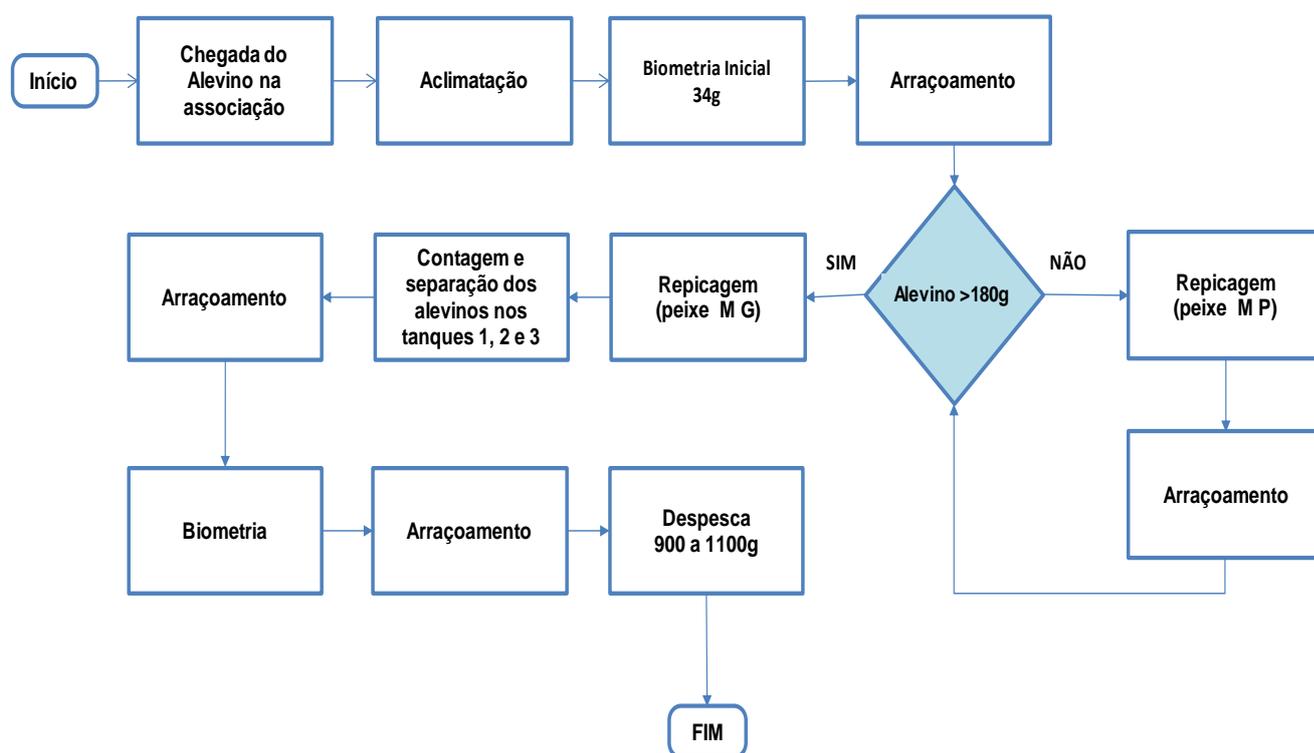
Fonte: Elaboração própria, 2016.

Para entendimento das etapas que representam as atividades realizadas na produção de peixes dessa associação, bem como práticas utilizadas na produção,

criou-se um fluxograma (Figura 20) do processo acompanhado pela pesquisadora desde a chegada dos alevinos do dia 12/11/2015 até a despesca dia 10/07/2016.

Ao chegar, os alevinos passam por uma aclimação e em seguida são alimentados com a ração indicada para a fase em que o peixe se encontra. Quando o peixe atinge determinado peso, é colocado em tanques diferentes até atingir o ponto de despesca, onde é tratado e vendido.

Figura 20 - Fluxograma do Processo Produtivo



Fonte: Elaboração própria, 2016.

Pode-se observar que, após a chegada do alevino é feita a aclimação devendo ser bastante cuidadosa, pois ao chegar o peixe se encontra estressado. Deve ser igualada a temperatura do bolsão com a do tanque que vai receber esse peixe. O próximo passo é a biometria inicial para saber a média de peso dos alevinos comprados, sendo que os mesmos tiveram em média 34g, considerados Alevinão ou Juvenil.

Os peixes da pesquisa foram separados nos tanques 1, 2 e 3 contendo 500 peixes em cada sistema de criação (Figura 18), logo após 78 dias de arraçoamento é feita a repicagem onde começa a fase 2. Após a primeira repicagem é indicado um

banho de sal, para evitar que o peixe tenha contato direto com fungos e bactérias. O alevino após 78 dias de criação chega a pesar em média 200 g que já se encontra na fase juvenil.

Na fase da engorda o peixe é alimentado (Figura 23) até que se atinja o peso desejado para despesca, que na produção de tilápias estudada chegou a variar de 900 a 1100g.

No decorrer do ciclo foram feitas biometrias (Figura 22), para verificar o crescimento e o aproveitamento dos alimentos fornecidos.

O tanque 1 foi despescado no dia 10/05/2016 com tilápias pesando em média 1,05 Kg, já os tanques 2 e 3 foram despescados no dia 10/07/2016. Depois desta etapa, o peixe é encaminhado ao processamento, apenas tratado e lavado, com o apoio do terminal pesqueiro de Sobradinho Ba, e posterior distribuição aos clientes.

Figura 21 - Foto do cultivo na associação Boa Pesca, tanque 1, 2 e 3



Fonte: Pesquisa de campo, 2016.

Figura 22 - Fotos do momento da seleção de peixes para biometria



Fonte: Pesquisa de campo, 2016.

Figura 23 - Foto do momento da alimentação do alevino (Arraçoamento)



Fonte: Pesquisa de campo, 2016.

4.2 Coleta e análise dos dados

4.2.1 Coleta de dados

No decorrer das pesquisas criou - se uma tabela 1, através de visitas a campo, observações, perguntas *in loco*, para que fosse preenchida com o passar do tempo, com informações que continham a quantidade de dias e período, quantidade de peixes, arraçoamento, tipo de ração, preço da ração, quantidade consumida de ração e o seu custo, como é mostrado nas Tabelas 2 e 3:

Tabela 2 - Tabela do início do processo (Fase 1)

Período	Qtd de dias	Qtd de peixes	Qtd de vezes que o peixe é alimentado por dia	Qtd fornecida em cada alimentação (Kg)	Tipo de ração	Preço da Ração (Kg)	Qtd consumida de ração (Kg)	Custo da Ração (R\$)
12/11/2015 a 19/12/2015	37	9600	3	2,200	Pratigi 35% 3 a 5 mm	R\$ 2,48	244,20	R\$ 606,10
20/12/2015 a 02/01/2016	13	9600	3	2,600	Pratigi 35% 3 a 5 mm	R\$ 2,48	101,40	R\$ 251,67
03/01/2016 a 31/01/2016	28	9600	3	3,800	Pratigi 32% 4 a 6 mm	R\$ 2,05	319,20	R\$ 654,36
TOTAL	78						664,80	R\$ 1.512,14

Fonte: Elaboração própria, 2016.

Tabela 3 - Relação da qtd total consumida de ração e o custo da ração no início do processo (Fase 1)

Dias de Cultivo	Quantidade consumida de ração (KG)	Custo da Ração (R\$)
78	664,80	R\$ 1.512,14

Fonte: Elaboração própria, 2016.

Para entender os custos da ração dos 1500 peixes na primeira fase precisa-se entender a regra de três abaixo:

$$\begin{array}{l}
 \text{R\$ 1.512,14} \quad \text{_____} \quad 9.600 \text{ alevinos} \\
 \text{X} \quad \text{_____} \quad 1.500 \text{ alevinos} \\
 \text{X = R\$ 236,27}
 \end{array}$$

Portanto, o custo da ração total dos 1500 peixes desde o início do processo é R\$ 236,27, que será somado com outros custos no final do ciclo.

Para entender a quantidade de ração consumida dos 1.500 peixes na primeira fase precisa-se entender a regra de três abaixo:

$$\begin{array}{r} 664,80 \text{ } \underline{\hspace{10em}} \text{ } 9.600 \text{ alevinos} \\ X \text{ } \underline{\hspace{10em}} \text{ } 1.500 \text{ alevinos} \\ X = 103,87 \text{ Kg} \end{array}$$

Após analisar esses custos da ração e a quantidade consumida na primeira fase antes da repicagem, calcula-se agora os custos totais e quantidade consumida de ração dos 1500 alevinos separados nos tanques 1, 2 e 3 para a pesquisa, como mostra na Tabela 4:

Tabela 4 - Acompanhamento do Processo nos tanques 1,2 e 3 (Fase 2)

Período	Qtd de dias	Qtd de peixes	Qtd de vezes que o peixe é alimentado por dia	Qtd fornecida em cada alimentação (KG)	Tipo de ração	Preço da Ração (KG)	Qtd consumida de ração (KG)	Custo da Ração (R\$)
01/02/2016 a 21/03/2016	49	1500	3	5,700	Pratigi 32% 4 a 6 mm	R\$ 2,05	837,90	R\$ 1.717,70
22/03/2016 a 04/05/2016	42	1500	3	6,000	Pratigi 32% 6 a 8 mm	R\$ 1,99	756,00	R\$ 1.504,74
05/05/2016 a 10/05/2016	5	1500	3	6,600	Pratigi 32% 6 a 8 mm	R\$ 1,99	99,00	R\$ 197,05
TOTAL							1.692,90	R\$ 3.419,49

Fonte: Elaboração própria, 2016.

A Tabela 4 mostra o acompanhamento do processo dos custos de ração do momento da separação dos 1.500 alevinos nos três tanques para a pesquisa de campo (Fase 2).

Ela está associada as Tabelas 1 e 2 no decorrer dos resultados, pois é uma continuação do ciclo para achar os custos totais dos 1.500 alevinos, desde a chegada com média de 34g até a despesca com média de 1,100 Kg. Pode-se observar que a Tabela 4 vai até o dia 10/05/2016 onde foi feita a despesca e venda dos peixes povoados do tanque 1.

A Tabela 5 e 6 são uma forma detalhada da Tabela 4 (Fase2), para se ter um melhor entendimento separando os custos e a quantidade de ração consumida nos períodos do tanque 1 e dos tanques 2 e 3.

Tabela 5 - Acompanhamento do processo do tanque 1 (Fase 2)

Período	Qtd de dias	Qtd de peixes	Qtd de vezes que o peixe é alimentado por dia	Qtd fornecida em cada alimentação (KG)	Tipo de ração	Preço da Ração (KG)	Qtd consumida de ração (KG)	Custo da Ração (R\$)
01/02/2016 a 21/03/2016	49	500	3	1,900	Pratigi 32% 4 a 6 mm	R\$ 2,05	279,30	R\$ 572,57
22/03/2016 a 04/05/2016	42	500	3	2,000	Pratigi 32% 6 a 8 mm	R\$ 1,99	252,00	R\$ 501,58
05/05/2016 a 10/05/2016	5	500	3	2,200	Pratigi 32% 6 a 8 mm	R\$ 1,99	33,00	R\$ 65,68
TOTAL							564,30	R\$ 1.139,83

Fonte: Elaboração própria, 2016.

Tabela 6 - Acompanhamento do processo nos tanques 2 e 3 (Fase2)

Período	Qtd de dias	Qtd de peixes	Qtd de vezes que o peixe é alimentado por dia	Qtd fornecida em cada alimentação (KG)	Tipo de ração	Preço da Ração (KG)	Qtd consumida de ração (KG)	Custo da Ração (R\$)
01/02/2016 a 21/03/2016	49	1000	3	3,800	Pratigi 32% 4 a 6 mm	R\$ 2,05	558,60	R\$ 1.145,13
22/03/2016 a 04/05/2016	42	1000	3	4,000	Pratigi 32% 6 a 8 mm	R\$ 1,99	504,00	R\$ 1.003,16
05/05/2016 a	5	1000	3	4,400	Pratigi 32% 6 a 8 mm	R\$ 1,99	66,00	R\$ 131,37
TOTAL							1.128,60	R\$ 2.279,66

Fonte: Elaboração própria, 2016.

A Tabela 5 representa o ciclo do tanque 1 que termina no dia 10/05/2016 com a venda do peixe. A Tabela 6 representa os tanques 2 e 3 na fase 2, onde os peixes do tanque 1 são vendidos e os tanques 2 e 3 continuam no ciclo (Tabela7).

Tabela 7 - Acompanhamento do processo nos tanques 2 e 3 (Fase 3)

Período	Qtd de dias	Qtd de peixes	Qtd de vezes que o peixe é alimentado por dia	Qtd fornecida em cada alimentação (KG)	Tipo de ração	Preço da Ração (KG)	Qtd consumida de ração (KG)	Custo da Ração (R\$)
11/05/2016 a 18/06/2016	38	1000	3	5,000	Pratigi 32% 6 a 8 mm	R\$ 1,99	570,00	R\$ 1.134,53
19/06/2016 a 10/07/2016	21	1000	3	5,000	Pratigi 32% 6 a 8 mm	R\$ 1,99	315,00	R\$ 626,98
TOTAL							885,00	R\$ 1.761,50

Fonte: Elaboração própria, 2016.

4.2.2 Análise dos dados

A Tabela 7 inicia-se a fase 3 que vai do dia 11/05/2016 a 10/07/2016, onde só os peixes dos tanques 2 e 3 (Somando 1000 peixes) continuam no ciclo, sendo despescados e vendidos no dia 10/07/2016.

Tabela 8 - Relação da quantidade total consumida de ração e custo da ração no ciclo do tanque 1

Dias de Cultivo	Quantidade consumida de ração (KG)	Custo da Ração (R\$)
96	564,30	R\$ 1.139,83

Fonte: Elaboração Própria.

A Tabela 8, detalha o ciclo do tanque 1, que foram de 96 dias e despescados antes dos tanques 2 e 3, pela necessidade de capital do produtor, consumindo 564,30 Kg a um custo de R\$ 1.139,83.

Tabela 9 - Relação da quantidade total consumida de ração e custo da ração no ciclo do tanque 2 e 3

Dias de Cultivo	Quantidade consumida de ração (KG)	Custo da Ração (R\$)
155	2.013,60	R\$ 4.041,16

Fonte: Elaboração Própria.

A Tabela 9, detalha o ciclo do tanque 2 e tanque 3, em relação a quantidade de ração consumida nos 155 dias (Soma das tabelas 6 e 7), pois foram despescados no mesmo dia 10/07/2016. A Somados custos dos tanques 1, 2 e 3 nos 96 dias de cultivo da R\$ 3.419,49 (Tabela 4).

Tabela 10 - Dados dos custos totais de ração no ciclo para 1.500 alevinos

Custo de ração nos tanques 1, 2 e 3 (Fase 1)	Custo de ração no tanque 1 (Fase 2)	Custo de ração nos tanques 2 e 3 (Fases 2 e 3)	Qtd de Dias	Total dos custos da ração (Fases 1, 2 e 3) (Kg)
R\$ 236,27	R\$ 1.139,83	R\$ 4.041,16	233	R\$ 5.417,26

Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 11 - Dados do consumo de ração total no ciclo para 1.500 alevinos

Qtd consumida de ração nos tanques 1, 2 e 3 (Fase 1) (Kg)	Qtd consumida de ração no tanque 1 (Fase 2) (Kg)	Qtd consumida de ração nos tanques 2 e 3 (Fases 2 e 3) (Kg)	Qtd de Dias	Qtd de ração total consumida (Fases 1, 2 e 3) (Kg)
103,87	564,30	2.013,60	233,00	2.681,77

Fonte: Elaboração Própria.

As Tabelas 10 e 11 são um resumo de todas as tabelas analisadas, pois retrata os custos de ração total no ciclo (233 dias) para as 1.500 tilápias e a quantidade total consumida de ração no ciclo dos tanques 1, 2 e 3.

Tabela 12 - Tipo e preço de ração utilizada no ciclo

Tipo	Fases	Preço do saco com 25 Kg	Preço do Kg
Ração Pratigi 35% de 4 mm	Juvenil	R\$ 62,05	R\$ 2,48
Ração Pratigi 32% de 6 a 8 mm	Crescimento	R\$ 51,25	R\$ 2,05
Ração Pratigi 32% de 8 a 10 mm	Engorda	R\$ 49,76	R\$ 1,99

Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 13 - Acompanhamento do processo de venda dos tanques 1, 2 e 3

Tanques	Qtd de peixes despescado	Peso do peixe Grande (Kg)	Peso do peixe Médio (Kg)	Peso total Despescado (Kg)	Peso Médio (Kg)	Preço do peixe grande (kg)	Preço do peixe médio (kg)	valor total dos peixes despescados (R\$)
1	430	350	100	450	1,05	R\$ 7,50	R\$ 6,50	R\$ 3.275,00
2	450	400	100	500	1,111	R\$ 7,50	R\$ 6,50	R\$ 3.650,00
3	450	450	50	500	1,111	R\$ 7,50	R\$ 6,50	R\$ 3.700,00
TOTAL	1330	1200	250	1450	1,1	R\$ 7,50	R\$ 6,50	R\$ 10.625,00

Fonte: Elaboração Própria.

Obs: Calcula-se a média ponderada do preço do peixe para utilizar no cálculo da receita líquida.

$$\text{Média ponderada do preço do peixe} = \frac{[(1.200 * 7,50) + (250 * 6,50)]}{(1.200 + 250)} = 7,33$$

Portanto, o preço médio de peixes vendidos foi de R\$ 7,33, pois tinha diferença entre o peixe grande (1,100 Kg) e o médio (0,9 Kg), que pesavam respectivamente 1.200 Kg e 250 Kg.

4.3 Avaliação da produtividade

Os cálculos dos indicadores a seguir são baseados no Quadro 1 e nas Tabelas de 1 a 13. Carriço, Nakanishi e Chammas (2008) afirmam que depois da despesca devem-se apurar os resultados técnicos e econômicos do lote cultivado, recorrendo às anotações feitas durante todo o processo e na realização de cálculos.

- **Resultados técnicos:** taxa de sobrevivência (nº total de peixes despescados dividido pelo nº de alevinos povoados), peso médio (produção total da despesca dividido pelo nº total de peixes despescados), fator de conversão alimentar (consumo de ração (kg) dividido pelo ganho de peso no viveiro), ganho médio de peso diário (ganho médio de peso dividido pelos dias de cultivo) e produtividade (produção total do tanque-rede (kg) dividido pelo volume útil do tanque-rede (m³));

- **Resultados econômicos:** custo de produção (total de custos (R\$) dividido pela produção total (kg)) e a receita líquida (margem de lucro (R\$/kg) multiplicado pela produção total (kg)).

4.3.1 Resultados Técnicos

- Produtividade do tanque 1 = Produção total por tanque-rede (kg) / Volume útil do tanque-rede (m³):

Produção total do tanque-rede = 450 kg

Volume útil do tanque-rede = 4 m³

Produtividade = 450 kg / 4 m³ = **112,5 kg/m³**

Produtividade = 112,5 kg/m³/ciclo ou 450 kg/tanque-rede/ciclo

Obs.: Este valor indica que em um ciclo de cultivo, a produção obtida para cada m³ foi de 112,5 kg.

- Produtividade do tanque 2 e 3 = Produção total por tanque-rede (kg) / Volume útil do tanque-rede (m³):

Produção total do tanque-rede = 1000 kg

Volume útil do tanque-rede = 8 m³

$$\text{Produtividade} = 1000 \text{ kg} / 8 \text{ m}^3 = \mathbf{125 \text{ kg/m}^3}$$

$$\mathbf{\text{Produtividade}} = 125 \text{ kg/m}^3/\text{ciclo} \text{ ou } 1000 \text{ kg/tanque-rede/ciclo}$$

Obs.: Este valor indica que em um ciclo de cultivo, a produção obtida para cada m³ foi de 125 kg. Os tanques 2 e 3 foram despescados no mesmo dia 10/07/2016, portanto pode-se usar a soma dos dois no decorrer dos cálculos.

- Taxa média de sobrevivência = (N° total de peixes despescados / N° de alevinos povoados) x 100

$$\text{N}^\circ \text{ total de peixes despescados} = 1.330$$

$$\text{N}^\circ \text{ de alevinos povoados} = 1.500$$

$$\mathbf{\text{Taxa média de sobrevivência}} = (1.330/1.500) \times 100 = \mathbf{88,7\%}$$

A mortalidade no ciclo é acompanhada desde a primeira repicagem com peso inicial médio de 180 g até a despesca 1,100 Kg. A taxa média de sobrevivência foi positiva, pois os peixes já chegaram com o peso inicial médio de 180g, nessa fase a mortalidade é baixa. Esse valor está associado a três tanques redes que somam 1.330 peixes e sua taxa de sobrevivência foi satisfatória para a produção sendo 88,7%.

- Peso médio do tanque 1 = Produção total da despesca / N° total de peixes despescados

$$\text{Produção total da despesca} = 450 \text{ kg}$$

$$\text{N}^\circ \text{ total de peixes despescados} = 430$$

$$\mathbf{\text{Peso médio}} = (450 / 430) = \mathbf{1,05\text{kg}}$$

Esse valor representa o peso do peixe pela produção total disponibilizada.

- Peso médio do tanque 2 e tanque 3 = Produção total da despesca / N° total de peixes despescados

$$\text{Produção total da despesca} = 1000 \text{ kg}$$

$$\text{N}^\circ \text{ total de peixes despescados} = 900$$

$$\mathbf{\text{Peso médio}} = (1000 / 900) = \mathbf{1,111 \text{ kg}}$$

- Fator de conversão alimentar (FCA) no tanque 1 = Consumo de ração (kg) / Ganho de peso no viveiro (kg)

Consumo total de ração = 598,92

Ganho de peso total = Produção total da despesca - Peso inicial

(kg de alevinos) = 450 - (500 alevinos x 0,034 kg) = 433

Fator de conversão alimentar = 598,92 kg / 433 = 1,38

Obs 1: Dividindo-se a quantidade de ração consumida na fase 1 (103,87) por 3 tanques dá 34,62 kg por tanque, ou seja, o tanque 1 consumiu de ração na fase 134,62 kg e na fase 2564,30, somando as duas fases dá 598,92 kg.

De acordo com Faria et al., (2013), quanto menor o valor da conversão alimentar, mais eficiente está sendo o manejo. São considerados adequados os valores de conversão inferiores a 1,5:1, ou seja, foi consumido 1,5 quilo de ração para obter 1 quilo de peixe

Obs. 2: Este valor de FCA indica que para cada 1 kg de peixe produzido foi gasto 1,38 kg de ração.

- Fator de conversão alimentar (FCA) no tanque 2 e 3 = Consumo de ração (kg) / Ganho de peso no viveiro (kg)

Consumo total de ração = 2.048,22 Kg

Ganho de peso total = Produção total da despesca - Peso inicial

(Kg de alevinos) = 1000 kg - (1000 alevinos x 0,034 Kg) = 966

Fator de conversão alimentar = 2.048,22 Kg / 966 = 2,12

Obs. 1: Dividindo-se a quantidade de ração consumida na fase 1 (103,87) por 3 tanques dá 34,62 Kg por tanque, ou seja, os tanques 2 e 3 consumiram na fase 1 34,62 Kg e nas fases 2 e 3 2.013,60, somando as duas fases dá 2.048,22 Kg.

Obs. 2: Este valor de FCA indica que para cada 1 kg de peixe produzido foi gasto 2,12 kg de ração. Observe que o consumo de ração é alto na produção de tilápias dos tanques 2 e 3, e isso é um problema, provado com o cálculo acima. De acordo com o SEBRAE (2008), o problema são os altos preços cobrados pelos fornecedores de ração, o que encarece os custos do empreendimento.

- Ganho médio de peso diário do tanque 1 = Ganho médio de peso / Dias de cultivo

Ganho médio de peso = Peso médio final - Peso médio inicial

(alevino) = 1,05 – 0,034 Kg = 1,016 Kg

Dias de cultivo = 174 dias (5,8 meses)

Ganho médio de peso diário = 1,016 / 174 = 5,84 g/dia

Obs.: Durante os 174 dias de cultivo, cada peixe ganhou em média 5,84 gramas por dia, sendo um resultado satisfatório médio de peso diário por dia.

- Ganho médio de peso diário dos tanques 2 e 3 = Ganho médio de peso / Dias de cultivo

Ganho médio de peso = Peso médio final - Peso médio inicial

(alevino) = 1,100 – 0,034 Kg = 1,066 Kg

Dias de cultivo = 233 dias (7,8 meses)

Ganho médio de peso diário = 1.066 / 233 = 4,57 g/dia

Obs.: Durante os 233 dias de cultivo, cada peixe ganhou em média 4,57 gramas por dia, comparando com o tanque 1 esse número não foi satisfatório. Pode-se perceber que fazendo a comparação e pelo tempo que os peixes dos tanques 2 e 3 demoraram mais do que os do tanque 1 não teve vantagem nesse ciclo estendido de 59 dias, pois o produtor gastou mais do que ganhou. A estratégia de retardar a despesa dos tanques 2 e 3 não foi lucrativa, como pode ser observado na Tabela 13.

4.3.2 Resultados Econômicos

- Custo de produção do tanque 1 = Total de custos (R\$) / Produção total (kg)

Total de custos = R\$ 1.218,58(rações) + R\$ 25,00 (alevinos)= R\$ 1.243,58

Produção total = 450 kg

Custo de produção = 1.243,58/ 450 = R\$ 2,76 / kg

Obs. 1: Para achar os custos totais de ração do tanque 1:

Fase 1 = 236,27 (Tanques 1, 2 e 3) / 3 = R\$ 78,75 (Por tanque)

Fase 2 = 1.139,83 (Tanque 1)

Fase 1 + Fase 2 = 1.139,83 + 78,75 = R\$ 1.218,58

Obs. 2: R\$ 75,00/3 = R\$ 25,00 (Por tanque)

Obs. 3: Para cada 1 kg de peixe foram gastos R\$ 2,76 no ciclo do tanque 1.

- Custo de produção dos tanques 2 e 3 = Total de custos (R\$) / Produção total (kg)

Total de custos = R\$ 4.198,66 (rações) + R\$ 50,00 (alevinos)
= R\$ 4.248,66

Produção total = 1000 kg

Custo de produção = 4.248,66 / 1000 = R\$ 4,24 / kg

Obs. 1: Para achar os custos totais de ração dos tanques 2 e 3:

Fase 1 = 236,27 (Tanques 1, 2 e 3) / 3 = R\$ 78,75 (Por tanque)

Fases 2 e 3 = 4.041,16 (Tanques 2 e 3)

Fase 1 + Fase 2 e 3 = 4.041,16 + 157,5 = R\$ 4.198,66

Obs. 2: R\$ 75,00 / 3 = R\$ 25,00 (Por tanque)

Obs. 3: Para cada 1 Kg de peixe foram gastos R\$ 4,24 no ciclo dos tanques 2 e 3. Comparando com o tanque 1, percebe-se uma diferença de R\$ 1,50 no custo da ração dos tanques 2 e 3 em relação ao tanque 1. Isso quer dizer que o produtor obteve mais custos para produzir os peixes dos tanques 2 e 3 do que o 1. Pode-se dizer com observações e comparando a tabela de arraçamento da pratigi (Anexo 1) que os produtores dessa associação não fazem a biometria conforme recomendado na tabela do fabricante, e isso pode ser provado nos dados obtidos dos tanques 2 e 3 no ciclo, que a medida em que o peixe vai crescendo (peso > 700g) a ração não é aproveitada com eficiência, gerando custos a mais na produção.

- Custo de produção dos tanques 1, 2 e 3 = Total de custos (R\$) / Produção total (kg)

Total de custos = R\$ 5.417,26 (rações) + R\$ 75,00 (alevinos)
= R\$ 5.492,26

Produção total = 1.450 kg (3 tanques-rede)

Custo de produção = 5.492,26 / 1.450 = R\$ 3,78 / kg

- Receita líquida do tanque 1 = Margem de lucro (R\$/kg) x Produção total (kg)
 Margem de lucro = Preço médio de venda – Custo de produção =
 R\$ 7,33 – R\$ 2,76 = R\$ 4,57 / kg
 Produção total = 450 kg
Receita líquida = 4,57 x 450 = R\$ 2.056,5
= R\$ 2.056,5 / 1 tanque-rede / ciclo
- Receita líquida total dos tanques 2 e 3 = Margem de lucro (R\$/kg) x
 Produção total (kg)
 Margem de lucro = Preço médio de venda – Custo de produção =
 R\$ 7,33 – R\$ 4,24 = R\$ 3,09 / kg
 Produção total = 1000 kg
Receita líquida = 3,09 x 1000 = R\$ 3.090,00
= R\$ 3.090,00 / 2 tanques-rede / ciclo

Obs. 1:

$$\begin{array}{r} \text{R\$ 3.090,00} \text{_____} 2 \text{ tanques} \\ \times \text{_____} 1 \text{ tanque} \\ \hline \text{X = R\$ 1.545,00} \end{array}$$

Portanto, a receita líquida no tanque 2 e no tanque 3 é de R\$ 1.545,00 (Por tanque), pois a despesa nesses tanques foram no mesmo dia, o kg despescado foi o mesmo, e o preço de venda igual. **Receita = R\$ 1.545,00 / 1 tanque- rede / ciclo.**

- Receita líquida total dos tanques = Margem de lucro (R\$/kg) x Produção total (kg)
 Margem de lucro = Preço médio de venda – Custo de produção =
 R\$ 7,33 – R\$ 3,78 = R\$ 3,55 / kg
 Produção total = 1.450 kg
Receita líquida = 3,55 x 1.450 = R\$ 5.147,5
= R\$ 5.147,5 / 3 tanques-rede / ciclo

Os indicadores técnicos e econômicos da piscicultura servem para auxiliar os produtores na necessidade de mudar o insumo, manejo e arraçoamento. Essas avaliações do trabalho servirão para que o produtor conheça a realidade de cada ciclo produzido, e com isso ele pode tomar decisões quanto a procedimentos do cultivo, para assim melhorar a sua receita líquida, evitar perdas, podendo controlar e avaliar sua produção através de indicadores, encontrar anomalias no processo e corrigir o problemas, para que se tenha eficiência e eficácia na produção de peixes.

Nos cálculo dos resultados econômicos foi percebido que a receita líquida do tanque 1 (R\$ 2.056,5) foi mais rentável para a associação do que os tanques 2 e 3 (R\$ 1.545,00 cada) que ficaram a uma diferença de 59 dias a mais no ciclo. Isso pode ser mostrado também de forma detalhada (Tabela 13) em que é percebido o valor total dos peixes despescados no tanque 1 (R\$ 3.275,00) no dia 10/05/2016 comparando com os despescados no tanque 2 (R\$ 3.650,00) e no tanque 3 (R\$ 3.700,00) no dia 10/07/2016. Os peixes dos tanques 2 e 3 tiveram em média 1,100 Kg e o preço de venda do kg do peixe foi o mesmo para todos os tanques.

Portanto, não foi viável para a associação deixar os dois tanques 59 dias a mais esperando o peixe crescer, pois de acordo com Carriço, Nakanishi e Chammas (2008), peixes maiores (acima de 700g) a tendência é que o valor do FCA seja maior, pois à medida que os peixes crescem há uma perda na eficiência de aproveitamento do alimento. A consequência desse retardo na despesca causa custos a mais para a associação, ou seja, a associação teve mais custos de produção do que lucro com esses dois tanques. A análise do impacto econômico da conversão alimentar também aumentou de 1,38 no tanque 1 para 2,12 no tanque 2, demandando maior consumo de ração e consequentemente aumentando os custos de produção.

4.4 Propostas de melhoria

Com observações de campo, coleta de dados no decorrer da elaboração do trabalho e análise a partir dos indicadores de produtividade, percebe-se a necessidade de mudanças em alguns pontos críticos encontrados, tais como: mudanças no manejo do peixe (alimentação e biometria), compra da ração, planejamento da produção observando o tempo de ciclo e controle mais eficaz utilizando indicadores (criação de um guia do produtor).

Proposta 1 – Compra conjunta das rações:

Uma das propostas dadas como alternativa seria a compra conjunta do insumo em maior quantidade dos fornecedores, entre as diferentes associações e cooperativas, o que é uma alternativa estratégica de planejamento e gestão da produção. Essa compra conjunta é viável para os produtores, pois podem comprar em fardos e em maior quantidade, saindo o preço do kg mais barato para estocar o produto, considerando a capacidade do galpão de over e out e a sua política de estoque, e só pedir novamente quando estiver em out.

Para se implementar essa proposta nas associações e cooperativas de sobradinho é preciso primeiramente nomear um comitê para fazer compra do insumo, sendo representado por um membro de cada associação. Logo após, fazer o pedido de sua associação de acordo com a demanda do peixe no ciclo, e cada produtor ficar responsável por receber o produto e estocar. As transações financeiras são feitas por cada produtor. As rações serão administradas por cada membro da associação, informando quando o estoque estiver baixo, para que se faça novamente a compra conjunta de todas as associações e cooperativas envolvidas. A compra deve ser feita no mínimo para 1 ciclo de produção de cada produtor associado e a forma de pagamento tem que ser negociada diretamente com o fornecedor pelo comitê e posteriormente a informação tem que ser passada aos demais membros.

Proposta 2 – Testar outros tipos de ração:

A Associação Boa Pesca utilizou nessa produção de tilápias a ração da marca Pratigi. Seria interessante utilizar outras marcas, para poder comparar o aproveitamento do alimento feito pelo peixe do ciclo anterior com o atual e assim ir fazendo comparações entre as rações, para saber qual o peixe tem o melhor aproveitamento, qual é mais barata para a associação e etc. Portanto, o fornecimento de alimento adequado em quantidade e qualidade é importante para o sucesso econômico da piscicultura.

Proposta 3 – Criação de um padrão para pesagem e alimentação dos alevinos

O objetivo da criação do padrão é uniformizar os processos operacionais de pesagem e alimentação do alevino, para que a associação siga as tabelas das marcas das rações escolhidas, para evitar o desperdício de ração visando a qualidade nas operações e redução de custos com alimentação.

A proposta de padrão que está no Apêndice 1 é baseado na marca Pratigi, pois a associação no momento do estudo utilizou no ciclo essa marca de ração.

O padrão está composto de:

- Objetivo: Garantir o gerenciamento da pesagem e alimentação dos peixes, visando a qualidade nas operações e redução de custos com ração.
- Campo de aplicação: Este padrão aplica-se à Associação Boa Pesca de Sobradinho BA na operação de alimentação e pesagem do peixe.
- RACI: Matriz de responsabilidades
- Fluxos: Fluxo de pesagem e alimentação do peixe e a sua descrição
- Anexo: Programa alimentar PraPeixe/Pratigi para tilapias em tanques redes
- Elaboradores: Quem elaborou o padrão
- Aprovadores: Quem é o responsável pela aprovação do padrão pronto
- Responsável: Responsável pela execução do padrão

Proposta 4 – Utilização de recursos informatizados (Excel® e MarketUP para gerenciamento da produção)

Colocar todos os dados da associação desde o início do processo até a despesca em um computador fixo na associação ou em um lugar acessível a todos. Ex: dados de biometria, repicagens, rações, custos, manejo, datas, antibióticos usados, venda do peixe, preço do kg e etc. Tendo em vista que as anotações em cadernos podem ser perdidas, retrabalho a cada erro de anotação utilizando corretivos e borrachas, desorganização de dados e etc. Utilizar *softwares* básicos como Excel para datas, biometrias, repicagens, manejo, e outras práticas do dia a dia mais simples e *Marketup*, que é um sistema de gestão.

O MarketUP é uma *startup* inovadora que acredita no impacto das micro, pequenas e médias empresas (PMEs) e sua atitude empreendedora no desenvolvimento do cenário econômico (Figura 24). Esta é uma nova e revolucionária maneira de gerenciar o negócio. O que antes só estava disponível para grandes

empresas, agora está gratuitamente ao alcance das PMEs. Com o MarketUP tem-se acesso às melhores práticas e ferramentas de gestão empresariais, através de um sistema ERP com PDV (frente de caixa) e Loja Virtual integradas, de fácil uso, 100% segura, totalmente WEB, sem limites e grátis de verdade.

Através destas soluções completas, seguras e gratuitas de gestão, ERP, PDV, Loja Virtual, NF-e, entre outras, focadas no micro e pequeno negócio, o MarketUP busca democratizar o conhecimento e melhorar os resultados das empresas ajudando-as a crescer, lucrar e expandir, além de conectar estas a outras empresas, fornecedores e consumidores (MARKETUP, 2015).

Figura 24 - Simulação - Tela inicial do MarketUP com os dados do pedido e financeiro



Fonte: Marketup (2015).

Assim sendo, o produtor pode lançar neste sistema todos os insumos comprados, estoque de rações, cadastrarem fornecedores, cadastrar clientes (Figura 25), preço de venda do alevino e isso tudo de modo *online*, ou seja, se o produtor não

estiver na associação, ou viajar e deixar alguém responsável pelo preenchimento dos dados, poderá monitorar todo estoque que está saindo e com isso ver a necessidade de fazer o pedido das rações, alinhando a (proposta 1) da compra conjunta da ração. O marketUP terá vantagem para o produtor na gestão financeira e controle de estoque (Figura 24). Lembrando que o produtor em estudo também é comerciante, ou seja, além de produzir ele vende seus peixes para atravessadores, prefeitura, consumidores finais e etc.

Figura 25 - Simulação de Cadastro de clientes



Nome Oficial	Tipo	Telefone
Cátia Viviam Lopes	Padrão	
caul senna	Padrão	
Dasdores santos	Padrão	
Dirô Almeida	Padrão	(74) 8835-2964
Jessica mendes	Padrão	
Jéssica Mendes	Padrão	
Larisse Mello	Padrão	
Neidinha da silva	Padrão	(74) 8815-3792
Pablo Almeida	Padrão	
Priscila Cardoso	Padrão	
Sara Nóbrega	Padrão	

Fonte: Marketup (2015).

O produtor precisa entrar no site <http://marketup.com/>, fazer seu cadastro com um email, ou pelo Facebook para criar sua conta. Ele pode acessar o sistema de qualquer lugar, desde que esteja conectado a internet.

Requisitos para utilizar o Marketup: Ter um computador com internet e conhecimento básico de informática. O produtor que apresentar interesse precisa entrar no site e ler as instruções, assistir vídeos no Youtube, é de fácil compreensão.

Proposta 5 – Criação de um guia para o produtor ensinando como usar indicadores de forma simples:

O objetivo desse guia é proporcionar ao pequeno produtor rural acesso gratuito a conhecimentos atualizados de alguns indicadores, fazer com que o produtor possa acompanhar e medir a sua produção no ciclo produtivo, bem como controlar sua produção por fases. O intuito do guia é para que o produtor saiba como anda seus investimentos, custos de produção, fator de conversão alimentar do peixe, peso médio dos peixes no tanque, produtividade nos tanques, taxa média de sobrevivência, ganho médio de peso diário e receita líquida. A proposta do guia se encontra no Apêndice 2, e poderá ser desenvolvida em outros trabalhos acadêmicos e projetos de iniciação científica.

5. CONCLUSÃO

Os indicadores técnicos e econômicos da piscicultura utilizados nesse trabalho final de conclusão de curso podem servir para auxiliar os piscicultores da Boa Pesca a terem uma visão mais ampla e estratégica de como acompanhar e otimizar a sua produção em cada ciclo produtivo da criação de tilápias.

Com a divisão do trabalho em 3 fases do ciclo, foi possível analisar e comparar os tanques despescados, ou seja, os peixes do tanque 1 foram despescados no dia 10/05/2016 antes dos tanques 2 e 3 que foram no dia 10/07/2016. A Taxa de mortalidade nos 3 tanques foi de 88,7%, o fator de conversão alimentar do tanque 1 foi de 1,38 kg de ração, nos tanques 2 e 3 esse valor foi bem maior 2,12 kg, ou seja, para cada 1 kg de peixe produzido foi gasto 1,38 kg e 2,12 kg de ração respectivamente.

O consumo de ração foi alto na produção de tilápias dos tanques 2 e 3, e isso é um problema, pois os peixes dos tanques 2 e 3 passaram 59 dias a mais de cultivo em ralação ao tanque 1. Outra análise concluída foi em relação ao ganho médio de peso diário, que no tanque 1 foi de 5,84 g/dia e nos tanques 2 e 2 foi de 4,57g/dia, fazendo uma comparação entre os tanques no quesito tempo e ganho de peso, a estratégia de retardar a despesca dos tanques 2 e 3 não foi lucrativa, não teve vantagem, pois o produtor gastou mais do que ganhou. O que poderia ter sido feito para reverter esse quadro negativo era aumentar o preço do kg do peixe nos tanques 2 e 3.

A análise dos indicadores econômicos teve relação com os técnicos, pois os custos de produção no tanque 1 foi R\$ 2,76 kg e os tanques 2 e 3 foram de R\$ 4,24 kg. É visível a diferença de R\$ 1,50 kg nos custos dos tanques redes apresentados, isso quer dizer que o produtor obteve mais custos para produzir os peixes dos tanques 2 e 3 do que o 1. Um dos motivos que podem ter aumentado esses custos se deve aos produtores dessa associação que não fazem a biometria conforme recomendado na tabela do fabricante. Por outro lado, a estratégia de ter deixado os dois tanques por mais tempo foi negativa, pois a medida em que o peixe vai crescendo (peso > 700g) a ração não é aproveitada com eficiência, gerando custos a mais na produção.

Outro fator de grande importância foi o cálculo da receita líquida, em que se comprova com os cálculos mais uma vez que o tempo a mais no ciclo de produção

dos tanques 2 e 3 não foi interessante. As receitas líquidas dos tanques 1, 2 e 3 respectivamente são: R\$ 2.056,5; R\$ 1.545,00; R\$ 1.545,00. Observou-se que os custos não são aferidos adequadamente pelo produtor e isso é um problema na gestão que impossibilita uma valorização do kg da tilápia pelo produtor e o preço de venda na maioria das vezes não é viável para a associação.

A partir das observações feitas, deu-se origem a propostas de melhoria que podem ser implementadas nessa realidade. Algumas das propostas foram: Criação de um guia para o produtor ensinando como usar indicadores de forma simples, testar outros tipos de ração, compra conjunta das rações, criação de um padrão para pesagem e alimentação dos alevinos e a utilização de recursos informatizados.

Logo, a partir da identificação das práticas de produção atuais de avaliação da produtividade, os objetivos específicos foram atingidos. Primeiramente descrevendo o processo de produção, manejo, planejamento da produção que foram feitos de forma precária por parte dos produtores. Ao decorrer dos resultados foram apresentados fluxogramas do processo atual desenvolvido por fases, para melhor entendimento do trabalho. A seleção e aplicação dos indicadores de produtividade da piscicultura foram escolhidos a partir de pesquisas realizadas na literatura, e a avaliação da produtividade foi atingida, de forma que, gerou discussões construtivas para o melhoramento do ciclo com as comparações dos tanques analisados, bem como foram apresentadas ao final do trabalho propostas de ações para melhoria do processo de produção de tilápias como dito nos objetivos específicos.

As análises apresentadas mostram uma visão que o produtor deve ter além do apoio às famílias para a manutenção do próprio negócio, observando se há necessidade de mudar o insumo, meios de manejo, tempo de ciclo, forma de arraçoamento, tomar decisões quanto a procedimentos do cultivo, para assim melhorar a sua receita líquida, evitar perdas, podendo controlar e avaliar sua produção através de indicadores, para que se tenha eficiência e eficácia na produção de peixes.

REFERÊNCIAS

- ANA. Agência Nacional de Aguas. **Desenvolvimento da Pesca e Aqüicultura. Estudo Técnico de Apoio ao PBHSF - Nº 15.** 2013. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/prhbsf/arquivos/Estudos/ET%2015%20Pesca%20Aquicultura.pdf>>. Acesso: 24/12/2015.
- ANDRADE, M. M. de. **Introdução à Metodologia do Trabalho Científico.** São Paulo: Atlas, 2001.
- BAHIA PESCA. **Unidade demonstrativa de piscicultura em tanques rede.** Salvador: Bahia Pesca, 2007.
- BAHIAPESCA. **Relatório de atividades do Terminal Pesqueiro de Sobradinho.** Sobradinho: Bahia Pesca, 2008.
- BASTOS, T.R. Veja os dados da piscicultura no Brasil. 2015. **Revista Globo Rural.** Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/Noticias/Criacao/Peixe/noticia/2015/04/veja-os-dados-da-piscicultura-no-brasil.html>>, acesso em: 03/03/2016.
- CAMPOS, L.M.S; MELO, D.A. **Indicadores de desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA):** uma pesquisa teórica, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/prod/v18n3/a10v18n3>>. acesso em: 03/08/2016
- CARVALHO, J.L.M, Diagnóstico e melhoria da produtividade na produção de tilápias por associações de pequenos produtores do lago de sobradinho. 2014. Disponível em: < <http://proex.univasf.edu.br/wp-content/uploads/2014/09/tilapias-sobradinho.pdf> >, acesso em: 04/09/2016.
- CORAL, E. **Modelo de planejamento estratégico para a sustentabilidade empresarial.** 2002. 275 f. Tese – Engenharia da Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- CARBALLO, E.; EER. A. V.; SCHIE, T. V.; HILBRANDS, A. **Piscicultura de água doce em pequena escala.** AD15P 2008. 3.ed.Wageningen: Agromisa, 2008.
- CARRIÇO, J. M. M.; NAKANISHI, L. I. T.; CHAMMAS, M. A. **Manual de piscicultor: produção de tilápias em tanques-rede.** SEBRAE, 2008.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica.** 5º ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- CHASE, R.B.; JACOBS, F. R.; AQUILANO, N. J. **Administração da Produção e operações para Vantagens Competitivas.** 11.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.
- CODEVASF. **Manual de Criação de peixes em Tanques-Rede.** 2008. Disponível em: <<http://www.codevasf.gov.br/principal/publicacoes/publicacoes-atuais>>. Acesso em: 08/03/2016.

CODEVASF. **Despesa em Sobradinho**. 2011. Disponível em: <<http://www.codevasf.gov.br>>, acesso em: 09/12/2015.

CODEVASF. **Centros Integrados**. 2012. Disponível em: <<http://www.codevasf.gov.br/noticias/2007/centros-integrados-da-codevasf-sao-referencia-em-aquicultura-e-recursos-pesqueiros/>>, acesso em: 09/02/2017.

COSTA, J. A.; MELO, A. S. **Língua Portuguesa**: Departamento de Dicionários língua portuguesa. Rio de Janeiro: Porto Editora, 2009.

DURSKI, G. R. Avaliação do desempenho em cadeias de suprimentos. **Revista Fae**. Curitiba, v. 6, n. 1, p.35-38, jan. 2003.

FAO. Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação. **Importância global de um sector em pleno crescimento**. Disponível em:<<http://www.fao.org/docrep/012/i0765pt/i0765pt09.pdf>>. Acesso em: 25/02/2016.

FARIA, R. H. S; MORAIS, M; SORANNA, M. R. G. S; SALUM, W. B. **Manual de criação de peixes em viveiro**. Brasília: Codevasf, 2013. Disponível em: <<http://www.codevasf.gov.br/principal/publicacoes/publicacoes-atuais/manual-de-criacao-de-peixes-em-viveiros.pdf> >, acesso em: 31/07/2016.

FURLANETO, F. P. B.; AYROZA, D. M. M. R.; AYROZA, L. M. S. Custo e rentabilidade da produção de tilápias (*Oreochromis spp.*) em tanque-rede no médio Paranapanema, estado de São Paulo, safra 2004/05. **Informações Econômicas**, SP, v.36, n.3, mar. 2006.

FUSCO, J. P. A.; SACOMANO, J. B.; BARBOSA, F. A. **Administração de Operações**: da formulação estratégica ao controle operacional. São Paulo: Arte & Ciência, 2003.

GELHEN, V. R. F.; PEIXOTO, A. C. B.; SOUZA, A. C. A pesca artesanal e a sustentabilidade da atividade da piscicultura em tanques-rede no assentamento rural Nova esperança em Olho D'água do Casaco-Alagoas. In: FORUM AMBIENTAL DA ALTA PAULISTA, 3, Tupã. **Anais**. Tupã: ANAP, 2007.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4^o ed. 8. reimpr. - São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6^o ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GUALDA, N. L. P. Agricultura familiar versus modelo agro-exportador: o falso dilema da não coexistência. In: XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2007, Londrina-PR. **Anais...** Londrina: SOBER, 2007. 15 p.

HRONEC, S. M. **Sinais Vitais**. São Paulo: Makron Books, 1994.

KUBITZA, F. **Tilápia**. Tecnologia e planejamento na produção comercial. Jundiaí, SP, 2000.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LOPES, J. C. O. **Técnico em agropecuária: piscicultura**. Florianópolis: EDUFPI, 2012.

MARKETUP. **Sistema de Gestão para Micro e Pequenas Empresas**. Disponível em: < <http://marketup.com/>>, acesso em: 22/07/2016.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura**. 2011. Disponível em:<<http://www.mpa.gov.br/index.php/informacoes-e-estatisticas/estatistica-da-pesca-e-aquicultura>>. Acesso em 25/05/2016.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

NASCIMENTO, F. L.; OLIVEIRA, D. **Noções básicas sobre piscicultura e cultivo em tanques-rede no Pantanal** - Dados eletrônicos. – Corumbá : Embrapa Pantanal, 2010. Disponível em: < <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/CAR03.pdf>> , acesso em: 22/05/2016.

NEUMANN, C. **Gestão de sistemas de produção e operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

NOGUEIRA, A. C.; RODRIGUES, T. **Criação de tilápias em tanques-rede**. Salvador: SEBRAE Bahia, 2007.

OLIVEIRA, S. L. **Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

PETERSEN, R. L. **Aquicultura**. 2013. Disponível em: <http://www.cem.ufpr.br/?page_id=59>. acesso em: 22/11/2015.

PIMENTA, G. L. R. **Produção e Produtividade**. 2010. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/diferencas-entre-producao-e-produtividade/39023/>>, acesso em: 10/02/2016.

PIZAIA, M. G. et al. A piscicultura no Brasil: um estudo sobre a produção e comercialização de “*Oreochromis niloticus*”. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46. **Anais...** Rio Branco – Acre: SOBER, 2008. p. 4 - 16.

RIBEIRO, M. **Estudo reúne informações para planejar o desenvolvimento da piscicultura no Lago de Sobradinho**. Embrapa 2014. Disponível

em:<<https://www.embrapa.br/semiarido/busca-de-noticias/-/noticia/1801303/estudo-reune-informacoes-para-planejar-o-desenvolvimento-da-piscicultura-no-lago-de-sobradinho>>. Acesso em 12/05/2016.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.

ROESCH, S. M. A. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso**. 2º ed. São Paulo: Atlas, 2007.

ROTTA, M.A. et al. (coord.) **Levantamento da cadeia produtiva do pescado no entorno do Lago de Sobradinho**. Sobradinho: CHESF/Embrapa Semiárido,2010.45 p.

ROTTA, M.A.; QUEIROZ, J. F. 2003. **Boas Práticas de Manejo (BPMs) para a Produção de Peixes em Tanques-redes**. Embrapa Pantanal Série Documentos. No. 47. Corumbá, MS 27p.

SANDOVAL Jr., Paulo (Coord.) **Manual de criação de peixes em tanques-rede**. Brasília: Codevasf, 2010.

SANTOS, M.R., **Análise da composição dos custos de produção no cultivo de tilápia em tanque-rede na região do Submédio São Francisco**. 66f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Juazeiro, Engenharia de Produção, 2010.

SEBRAE. **A evolução da piscicultura no Brasil**. 2014. Disponível em:<<http://www.sebraemercados.com.br/a-evolucao-da-piscicultura-no-brasil/>>, acesso em: 24/02/2016.

SEBRAE. **Perfil de mercado - Piscicultura**. 2010. Disponível em:<[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/9ABFB9037516E51E83257881004C6E35/\\$File/NT000455DA.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/9ABFB9037516E51E83257881004C6E35/$File/NT000455DA.pdf)>, acesso em: 03/04/2016.

SEBRAE. **Aquicultura e Pesca: tilápias**. Salvador: SEBRAE Bahia, 2008. 161 p. (Série mercado)

SEBRAE. **Como medir a qualidade e a produtividade da empresa**. 2015. Sebrae Nacional. Disponível em:<<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/Como-medir-a-qualidade-e-a-produtividade-da-empresa>>, acesso em: 02/03/2016.

SEBRAE-BA. **Diagnóstico da cadeia produtiva da tilápia na Bahia**. Salvador: SEBRAE Bahia, 2006. 94 p.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SLACK, Nigel. **Administração da Produção**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SUSSEL, F. R. **Tilapicultura no Brasil e entraves na produção**. São Paulo: 2013 , Disponível em: <<ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/TilapiculturaEntraves2013.pdf> >, acesso em: 22/12/2015.

TEIXEIRA FILHO, A. R. **Piscicultura ao alcance de todos**. São Paulo: Nobel 1994.

TENÓRIO, I. V.; SOARES, M. C. F.; LOPES, J. P. Desempenho comparativo em tanques-rede de três linhagens da tilápia do Nilo – *Oreochromis niloticus*: comum, chitralada e mestiço. **Revista do Centro de Ciências Biológicas da UFSC - Biotemas**, v.25, p.65-72, mar. 2012.

UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL – UAB/UFRGS. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

ANEXOS

Anexo 1:

Programa Alimentar PraPeixe/Pratigi para tilapias em tanques-rede



Temperatura 26 a 30 °C

PraPeixe	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Semana de cultivo	Dias de cultivo	Ganho de peso diário (g/dia)	PV (%)	Nº de tratos/dia	Número de peixes	Consumo de ração (kg/dia)	Consumo de ração semanal	FCA Fase	Viabilidade Média (%)
45% Farelada	0,5	1,5	1	7	0,14	15,0	6 a 10	1000	0,15	1,05	1,37	90
	1,5	3,0	2	14	0,21	13,0	6 a 10	1000	0,29	2,05		
	3,0	5,0	3	21	0,29	11,0	6 a 10	1000	0,44	3,08		
										6,18		
40% 1,7-2mm	5	9	4	28	0,57	9,0	4 a 6	1000	0,63	4,41	1,24	90
	9	14	5	35	0,71	8,5	4 a 6	1000	0,98	6,84		
	14	21	6	42	1,00	7,0	4 a 6	1000	1,23	8,58		
	21	31	7	49	1,43	6,8	4 a 6	1000	1,77	12,38		
										32,20		
35% 4mm	31	45	8	56	2,00	6,3	3 a 4	1000	2,41	16,84	1,28	95
	45	65	9	63	2,86	5,8	3 a 4	1000	3,20	22,37		
	65	90	10	70	3,57	5,5	3 a 4	1000	4,26	29,84		
	90	120	11	77	4,29	5,2	3 a 4	1000	5,50	38,51		
	120	152	12	84	4,57	5,0	3 a 4	1000	6,80	47,60		
										155,16		
32 C 32% 6-8mm	152	190	13	91	5,43	4,3	2 a 3	1000	7,30	51,11	1,56	98
	190	231	14	98	5,86	3,6	2 a 3	1000	7,54	52,75		
	231	273	15	105	6,00	3,3	2 a 3	1000	8,19	57,33		
	273	316	16	112	6,14	3,1	2 a 3	1000	8,98	62,88		
	316	360	17	119	6,29	2,9	2 a 3	1000	9,63	67,43		
	360	405	18	126	6,43	2,7	2 a 3	1000	10,14	70,95		
	405	451	19	133	6,57	2,5	2 a 3	1000	10,49	73,40		
	451	498	20	140	6,71	2,3	2 a 3	1000	10,96	76,73		
	498	546	21	147	6,86	2,2	2 a 3	1000	11,22	78,56		
	546	595	22	154	7,00	2,0	2 a 3	1000	11,47	80,27		
	595	645	23	161	7,14	1,9	2 a 3	1000	11,78	82,46		
645	696	24	168	7,29	1,8	2 a 3	1000	12,07	84,48			
696	748	25	175	7,43	1,7	2 a 3	1000	12,27	85,92			
748	801	26	182	7,57	1,6	2 a 3	1000	12,47	87,29			
										1011,56		
32T 32% 8-10mm	801	854	27	189	7,57	1,5	2 a 3	1000	12,66	88,63	1,65	96
	854	908	28	196	7,71	1,5	2 a 3	1000	12,95	90,65		
	908	963	29	203	7,86	1,4	2 a 3	1000	13,10	91,68		
	963	1019	30	210	8,00	1,3	2 a 3	1000	13,28	92,96		
	1019	1076	31	217	8,14	1,3	2 a 3	1000	13,51	94,59		
	1076	1134	32	224	8,29	1,2	2 a 3	1000	13,59	95,14		
1134	1194	33	231	8,57	1,2	2 a 3	1000	13,74	96,15			
										650		

APÊNDICES

Apêndice 1:

	PADRÃO OPERACIONAL	Nº: 001	REVISÃO Nº:
		PÁGINA: 1 / 5	DATA APROVAÇÃO:
TÍTULO: Padrão para Pesagem e Alimentação dos Peixes			ÁREA : Piscicultura

1. OBJETIVO

Garantir o gerenciamento da pesagem e alimentação dos peixes, visando a qualidade nas operações e redução de custos com ração.

2. CAMPO DE APLICAÇÃO

Este padrão aplica-se à Associação Boa Pesca de Sobradinho BA na operação de alimentação e pesagem do peixe.

3. RACI

MATRIZ DE RESPONSABILIDADE – Pesagem e Alimentação do Peixe

ATIVIDADES	Presidente	M/P 1	M/P 2	M/P 3
Compra dos alevinos	R	R	R	R
Biometria	I/A	R	R	R
Pesagem da ração conforme tabela	A/I	R/A	R/A	R/A
Arroçamento	R	R	R	R
Despesca	C/R	R	R	R

Legenda

R: Responsável pela Execução

A: Responsável pelo Gerenciamento

C: Consultado

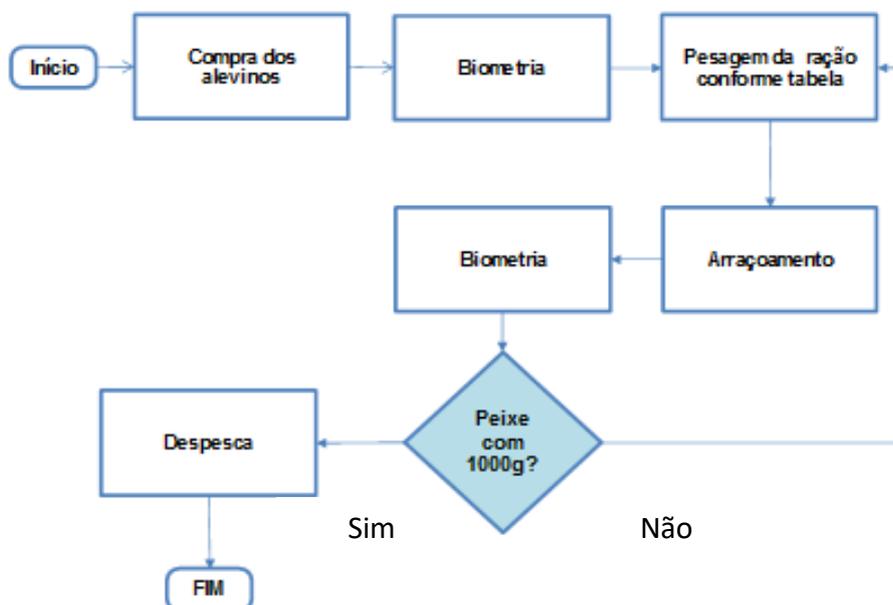
I: Recebe a informação

M/P: Membro/Produtor

	Nº:	REVISÃO Nº:	ÁREA / DEPARTAMENTO: Logística 2nd Tier	PÁGINA: 2 / 3
--	-----	-------------	--	------------------

4. FLUXOS

4.1 FLUXO DA PESAGEM E ALIMENTAÇÃO DO PEIXE



5.3. DESCRIÇÃO DO FLUXO

O QUE	QUANDO	QUEM	COMO	DICA
Compra dos alevinos	01/08/2015	Presidente/Membros	A compra é feita nas lojas de rações ou diretamente com o fornecedor.	Fazer negociação de pagamento
Biometria	49 dias contando a partir do dia 01/08/2018	Presidente/Membros	Uma quantidade representativa de peixes é medida para se ter o peso médio do peixe no tanque rede.	Para fazer esse procedimento usa-se plástico , um balde para colocar os peixes e uma balança para medir.

	Nº:	REVISÃO N°:	ÁREA / DEPARTAMENTO: Logística 2nd Tier	PÁGINA: 3 / 3
--	-----	-------------	--	------------------

Pesagem da ração conforme tabela	Sempre que houver biometria	Presidente/Membros	Analisando a tabela de acordo com o peso médio do peixe	Usa-se uma balança e um medidor para ter uma base da quantidade de ração que está na tabela com a quantidade medida.
<u>Arraçoamento</u>	Diariamente	Presidente/Membros	Jogando no tanque a quantidade pesada nos horários determinados	O Membro/Produtor deve estar sempre atento ao comportamento dos peixes e parar o fornecimento de ração assim que diminuïrem o consumo da ração disponível (flutuando) na água, o que reduzirá o desperdício de ração.
Despesca	Quando o peixe atingir 1000 g	Presidente/Membros	Os peixes são retirados do tanque para venda	Para realizar a despesca deve-se contar com uma estrutura que permita suspender parcialmente o tanque-rede e ferramentas que possam facilitar a captura de todos os peixes do tanque tais como puçá, baldes, balanças, etc.

	Nº:	REVISÃO Nº:	ÁREA / DEPARTAMENTO: Logística 2nd Tier	PÁGINA: 4 / 3
--	-----	-------------	--	------------------

5. ANEXOS

Programa Alimentar PraPeixe/Pratigi para tilapias em tanques-rede



Temperatura 26 a 30 °C

PraPeixe	Peso Inicial (g)	Peso final (g)	Semana de cultivo	Dias de cultivo	Ganho de peso diário (g/dia)	PV (%)	Nº de tratáveis	Número de peixes	Consumo de ração (kg/dia)	Consumo de ração semanal	FCA Fase	Viabilidade Média (%)
45% Farejada	0,5	1,5	1	7	0,14	15,0	6 a 10	1000	0,15	1,05	1,37	90
	1,5	3,0	2	14	0,21	13,0	6 a 10	1000	0,29	2,05		
	3,0	5,0	3	21	0,29	11,0	6 a 10	1000	0,44	3,08		
										6,18		
40% 1,7-2mm	5	9	4	28	0,57	9,0	4 a 6	1000	0,63	4,41	1,24	90
	9	14	5	35	0,71	8,5	4 a 6	1000	0,98	6,84		
	14	21	6	42	1,00	7,0	4 a 6	1000	1,23	8,58		
	21	31	7	49	1,43	6,8	4 a 6	1000	1,77	12,38		
										32,20		
35% 4mm	31	45	8	56	2,00	6,3	3 a 4	1000	2,41	16,84	1,28	95
	45	65	9	63	2,86	5,8	3 a 4	1000	3,20	22,37		
	65	90	10	70	3,57	5,5	3 a 4	1000	4,26	29,84		
	90	120	11	77	4,29	5,2	3 a 4	1000	5,50	38,51		
	120	152	12	84	4,57	5,0	3 a 4	1000	6,80	47,60		
										155,16		
32 C 32% 6-8mm	152	190	13	91	5,43	4,3	2 a 3	1000	7,30	51,11	1,56	98
	190	231	14	98	5,86	3,6	2 a 3	1000	7,54	52,75		
	231	273	15	105	6,00	3,3	2 a 3	1000	8,19	57,33		
	273	316	16	112	6,14	3,1	2 a 3	1000	8,98	62,88		
	316	360	17	119	6,29	2,9	2 a 3	1000	9,63	67,43		
	360	405	18	126	6,43	2,7	2 a 3	1000	10,14	70,95		
	405	451	19	133	6,57	2,5	2 a 3	1000	10,49	73,40		
	451	498	20	140	6,71	2,3	2 a 3	1000	10,96	76,73		
	498	546	21	147	6,86	2,2	2 a 3	1000	11,22	78,56		
	546	595	22	154	7,00	2,0	2 a 3	1000	11,47	80,27		
	595	645	23	161	7,14	1,9	2 a 3	1000	11,78	82,46		
645	696	24	168	7,29	1,8	2 a 3	1000	12,07	84,48			
696	748	25	175	7,43	1,7	2 a 3	1000	12,27	85,92			
748	801	26	182	7,57	1,6	2 a 3	1000	12,47	87,29			
										1011,56		
32T 32% 8-10mm	801	854	27	189	7,57	1,5	2 a 3	1000	12,66	88,63	1,65	96
	854	908	28	196	7,71	1,5	2 a 3	1000	12,95	90,65		
	908	963	29	203	7,86	1,4	2 a 3	1000	13,10	91,68		
	963	1019	30	210	8,00	1,3	2 a 3	1000	13,28	92,96		
	1019	1076	31	217	8,14	1,3	2 a 3	1000	13,51	94,59		
	1076	1134	32	224	8,29	1,2	2 a 3	1000	13,59	95,14		
1134	1194	33	231	8,57	1,2	2 a 3	1000	13,74	96,15			
										650		

6. ELABORADORES

Leiziane Ferreira de Carvalho – Autora do TCC

7. APROVADORES

José Luiz – Orientador

8. RESPONSÁVEL

José – Presidente da associação

	Nº:	REVISÃO Nº:	ÁREA / DEPARTAMENTO: Logística 2nd Tier	PÁGINA: 5 / 3
--	-----	-------------	--	------------------

9. HISTÓRICO

Nº Revisão	Nome do Responsável	Nome(s) Aprovador(es)	Descrição da Alteração	Data

Apêndice 2:**Guia prático para orientação do uso de alguns indicadores**

Depois da despesca devem-se apurar os resultados técnicos e econômicos do lote cultivado, recorrendo às anotações feitas durante todo o processo e na realização de cálculos.

Resultados Técnicos:

Primeiramente deve-se saber como calcular cada índice:

Índice de produtividade

Produtividade(kg) = (Peso final - Peso inicial) / T(dias)

1º Calcula-se o peso final e inicial do peixe

Peso final = Nº final de peixes x Peso médio final

Peso inicial = Nº inicial de peixes x Peso médio inicial

2º Calcula-se o período de tempo em dias

Ex: 1 mês ----- 30 dias

4 meses----- x

X= 120 dias

Para finalizar o cálculo é só inserir os valores encontrados na formula e verificar o índice de produtividade no ciclo.

Taxa de Sobrevivência:

Taxa de sobrevivência = (Nº total de peixes despescados / Nº de alevinos povoados) x 100.

1º calcula-se o Nº total de peixes despescados e Nº de alevinos povoados

Exemplo: Nº total de peixes despescados = 6.570

Nº de alevinos povoados = 10.000

2º finalizando o cálculo insere os valores encontrados na divisão e em seguida multiplica por 100 para encontrar a porcentagem da taxa de sobrevivência.

$$\text{Taxa de sobrevivência} = (6.570 / 10.000) \times 100 = 66\%$$

Peso Médio:

Peso médio = Produção total da despesca / N° total de peixes despescados

1º passo: calcula-se a produção total de despesca e logo em seguida o N° total de peixes despescados

Exemplo: Produção total da despesca = 4.600 kg

N° total de peixes despescados = 6.570

2º passo: Insere os valores encontrados na fórmula e após a divisão acha-se o peso médio do peixe despescado.

$$\text{Peso médio} = (4.600 / 6.570) = 0,700 \text{ kg (700 g)}$$

Fator de conversão alimentar (FCA):

Fator de conversão alimentar (FCA) = Consumo de ração (kg) / Ganho de peso no viveiro (kg)

1º passo: calcular o consumo de ração em kg no ciclo analisado e em seguida calcular o ganho de peso total

Exemplo: Consumo total de ração = 7.000 kg de ração

Ganho de peso total = Produção total da despesca - Peso inicial

(kg de alevinos) = 4.600 - (10.000 alevinos x 1g) 4.600 - 10 = 4.590

2º passo: Insere os valores encontrados na fórmula e após a divisão acha-se o FCA que FCA indica que para cada 1 kg de peixe produzido neste exemplo foi gasto 1,53 kg de ração.

$$\text{Fator de conversão alimentar} = 7.000 / 4.590 = 1,53$$

Ganho médio de peso diário:

Ganho médio de peso diário = Ganho médio de peso / Dias de cultivo

1º passo: Calcula-se o peso médio final e logo após o inicial, subtraindo ambos e dividindo pelos dias de cultivo.

Exemplo: Ganho médio de peso = Peso médio final - Peso médio inicial

(alevino) = 700 g - 1 g = 699 g

Dias de cultivo = 165 dias (5,5 meses)

2º passo: Insere os valores encontrados na fórmula e logo após faz a divisão, e o valor encontrado indica que durante os 165 dias de cultivo, cada peixe ganhou em média 4,24 gramas por dia.

Ganho médio de peso diário = $699 / 165 = 4,24$ g/dia

Resultados Técnicos:

Custo de produção total:

Custo de produção total = Total de custos (R\$) / Produção total (kg)

1º passo: calcula-se o Total dos custos (rações, alevinos, mão de obra, diarista)

Exemplo: Total de custos = R\$ 8.000,00 (rações) + R\$ 100,00 (alevinos) + R\$ 1.000,00 (mão de obra) + R\$ 300,00 (diarista) = R\$ 9.400,00

2º passo: Pega o valor da produção total, no guia o exemplo da produção total é 4.600 Kg

Exemplo: Produção total = 4.600 kg

3º passo: Insere os valores na fórmula do custo de produção total

Custo de produção = $9.400 / 4.600 = \text{R\$ } 2,04 / \text{kg}$

Isso quer dizer que para cada 1 Kg de peixe foram gastos R\$ 2,04 no ciclo.

Receita líquida:

Receita líquida = Margem de lucro (R\$/kg) x Produção total (kg)

1º calcula-se a Margem de lucro = Preço de venda – Custo de produção

2º passo: Preço de venda = R\$ 6,00 Kg

Quantidade de tanques, Ex: 10 tanques

3º passo: inserir o custo de produção encontrado no cálculo anterior

4º passo: Calcular a margem de lucro: R\$ 6,00 – R\$ 2,04 = **R\$ 3,96 / kg**

5º passo: inserir a produção total do exemplo: 4.600 Kg

6º passo: Inserir os valores encontrados na fórmula da receita líquida

Receita líquida = $3,96 \times 4.600 = \text{R\$ } 18.216,00$

Receita líquida = = R\$ 18.216,00/ 10 tanques-rede / ciclo

O produtor deve coletar o máximo de dados possíveis para não haver discrepância nos resultados.

