



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
COLEGIADO DE ENGENHARIA AGRÔNOMICA**

LEIDE DAY SOUZA PEREIRA

**CULTIVO DE TAMBAQUIS: BIOMETRIA E VARIÁVEIS FÍSICO-
QUÍMICAS DA ÁGUA EM UNIDADE DE PRODUÇÃO FAMILIAR DE
BARREIRAS**

Barreiras - BA

2021

LEIDE DAY SOUZA PEREIRA

**CULTIVO DE TAMBAQUIS: BIOMETRIA E VARIÁVEIS FÍSICO-
QUÍMICAS DA ÁGUA EM UNIDADE DE PRODUÇÃO FAMILIAR DE
BARREIRAS**

Monografia apresentada no colegiado de Engenharia Agrônômica da Universidade do Estado da Bahia – *campus*- IX, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Agrônômica.

Área de concentração: Piscicultura

Orientadora: Dra. Leandra Brito de Oliveira

FICHA CATALOGRÁFICA
Sistema de Bibliotecas da UNEB

P436c

Pereira, Leide Day Souza

Cultivo de tabaquis: biometria e variáveis físico-química da água em unidade de produção familiar de Barreiras / Leide Day Souza Pereira. - Barreiras, 2021.

42 fls : il.

Orientador(a): Prof. Leandra Brito de Oliveira.

Inclui Referências

TCC (Graduação - Engenharia Agrônoma) - Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Ciências Humanas. Campus IX. 2021.

1.Peixes. 2.Biometria. 3.Água.

CDD: 639

LEIDE DAY SOUZA PEREIRA

**CULTIVO DE TAMBAQUIS: BIOMETRIA E VARIÁVEIS FÍSICO-
QUÍMICAS DA ÁGUA EM UNIDADE DE PRODUÇÃO FAMILIAR DE
BARREIRAS**

Monografia apresentada no colegiado de Engenharia Agrônômica da Universidade do Estado da Bahia – *campus*- IX, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Agrônômica.

Área de concentração: Piscicultura

Barreiras, 01 / 12 / 2021

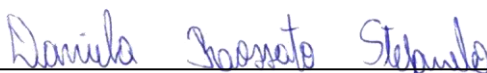
Banca Examinadora:



Prof. Dra. Leandra Brito de Oliveira - Orientadora (UNEB)



Prof. MSc. Uldérico Rios Oliveira - Examinador (UNEB)



Prof. Dra. Daniela Rossato Stefanelo - Examinadora (UNEB)

Dedico

Primeiramente a Deus, por me permitir viver esse momento, a minha família por todo apoio e incentivo e ao Weberson por sempre me animar e encorajar nos momentos difíceis. Eu amo todos vocês.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer a todos que caminharam comigo esse trajeto que me levou até aqui. Em especial agradeço a minha mãe Maria Conceição Souza, por todo carinho, incentivo, cuidado e apoio, sem a senhora isso jamais seria possível, quero agradecer também a Sirlei e Ailson, graças a vocês estou aqui hoje, lembro perfeitamente do incentivo que recebi de vocês quando passei no curso, serei eternamente grata por isso , aos meus irmãos Abedenego, Jeane, Abraão um muito obrigada por todo amparo quando eu necessitei. Agradeço também ao meu namorado, pela atenção, pela paciência nos dias difíceis, pelo cuidado, por caminhar sempre ao meu lado nesse caminho que muitas vezes foi árduo. A todos meus amigos que me acompanharam e incentivaram. Com grande carinho e admiração, quero agradecer a minha orientadora, Doutora Leandra Brito de Oliveira que sempre me incentivou, me apoio e foi fundamental para a produção dessa pesquisa e finalização dessa etapa, muito obrigada. E por fim, mas não menos importante a todos os professores e colaboradores da UNEB, que sempre cuidou de nos alunos, obrigada.

“A agricultura é a arte de saber esperar.”.

Riccardo bacchelli

RESUMO

A piscicultura é um dos ramos que mais cresce no Brasil e no mundo, se tornando cada vez mais uma atividade voltada para rentabilidade do produtor de unidade familiar, e também uma prática destinada ao lazer e ornamentação. Devido a isso tem se buscado cada vez mais a especialização da mão – de – obra e a execução do manejo correto dos animais. Por se tratar de organismos aquáticos, a qualidade da água é fundamental para a sobrevivência, desenvolvimento e reprodução dos peixes. Desta forma o presente trabalho teve como objetivo analisar as propriedades físicas e químicas da água utilizada no viveiro e sua interferência na biometria de peixes. O trabalho foi conduzido nos meses de abril a outubro de 2021 no assentamento Santa Rita de Cássia no município de Barreiras Bahia, com 1200 peixes da espécie Tambaqui na forma juvenil. As biometrias dos mil e duzentos peixes, foram realizadas a cada 30 dias com uma determinada amostra e depois foi feito as estimativas. As propriedades físico-químicas da água (PH, cor e transparência) também foram avaliadas, que foi medida mensalmente, entre as 10 e 14 horas do dia, sendo utilizado o disco de Secchi de 30 cm de diâmetro e a cor, e também verificou o peso médio dos peixes, abiomassa e a conversão alimentar dos menos. A adição de outra espécie no tanque, causou uma influência na conversão alimentar do Tambaqui, gerando a necessidade de maior disponibilização de ração para a obtenção do peso ideal para ser disponibilizado ao mercado. Foi verificado que os parâmetros de qualidade da água estavam dentro dos parâmetros aceitáveis para criação de peixes.

Palavras chaves: Peixes; Piscicultura; Biometria

ABSTRACT

Fish farming is one of the fastest growing areas in Brazil and in the world, becoming ever more an activity aimed at the profitability of the family unit producer, and also a practice aimed at leisure and ornamentation. For this reason, the specialization of labor and the execution of the correct handling of the animals has been increasingly sought for. As they are aquatic organisms, the quality of the water is essential for the survival, development and reproduction of fish. Thus, this article is aimed at analyzing the physical and chemical properties of the water used in the pond and its interference in fish biometry. This analysis work was carried out in the Santa Rita de Cassia settlement in the municipality of Barreiras Bahia, from April 14, 2021 to October 30 of the same year, with 1200 fish of the species Tambaqui in their juvenile form. Biometrics were performed every 30 days with a given sample and then estimates were made. Chemical properties of water with PH were analyzed using the colorimetric method and physical properties such as water transparency, which were measured monthly, between 10 a.m. and 2 p.m. every day, using a Secchi disk of 30 cm in diameter and color, and also verified the average weight of the fish, biomass and feed conversion of the minus. It can be seen that the addition of another species in the tank, caused an influence on the feed conversion of Tambaqui, generating the need for greater availability of feed so that the Tambaqui could reach the ideal weight to be available on the market. Regarding water quality it was observed that it was within acceptable parameters for fish farming.

Key words: Fish farming, Pisciculture; Water; Biometry

SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO	11
2.0 REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1 A PISCICULTURA NO BRASIL	12
2.2 PISCICULTURA NA AGRICULTURA FAMILIAR.....	14
2.3 TAMBAQUI.....	15
2.4 PISCICULTURA E SEUS SISTEMAS DE PRODUÇÃO	16
2.5 PISCICULTURA DE PRODUÇÃO EM TANQUES E VIVEIROS	18
2.6 DENSIDADE DE ESTOCAGEM	19
2.7 BIOMASSA.....	21
2.8 CONVERSÃO ALIMENTAR.....	22
3.0 PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO DA ÁGUA NA PISCICULTURA	22
3.1 Ph.....	23
3.2 TRANSPARÊNCIA E TURBIDEZ	24
3.3 COR	25
4.0 MATERIAL E MÉTODOS	26
4.1 ÁREA EXPERIMENTAL	26
4.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	26
4.3 AVALIAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DA ÁGUA	26
4.4 PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO ZOOTÉCNICO	26
5.0 RESULTADO E DISCUSSÕES	42
5.1 QUALIDADE DA ÁGUA.....	42
5.2 DESENVOLVIMENTO DOS TAMBAQUI.....	26
6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
7.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA	36

1.0 INTRODUÇÃO

A piscicultura é um dos ramos que mais cresce no Brasil e no mundo, possuindo cada vez mais mão-de-obra qualificada e especializada no manejo dos animais. Esse crescimento está relacionado principalmente com a demanda do mercado doméstico, visto que das 579 mil toneladas produzidas em 2019 apenas 6.542 toneladas, foram destinadas à exportação (IBGE/PPM, 2019; CIAQUI, 2019).

De acordo a ACEB,2014, o Brasil é um país privilegiado pois possui 5,5 milhões de hectares de reservatórios de água doce, mão – de – obra relativamente barata e atingiu bons índices de produção de pescado no de 2011, totalizando aproximadamente 1,4 milhão de toneladas

Para Ostrensky (1998) a piscicultura predominante no Brasil é desenvolvida por pequenos produtores rurais, nos seios familiares, onde muitas vezes dividem os tanques e assim garantindo o alimento e renda extra.

De acordo legislação brasileira CONAMA n.357. de 17 de Março de 2021, para desenvolver a atividade da piscicultura é necessário respeitar alguns parâmetros já definidos de qualidade da água, e também de qualidade dos efluentes gerados no processo produtivo, assim causando menos impactos ambientais.

Diante disto fica evidente a importância de conhecer os custos incidentes na criação de peixes e o retorno proporcionado por essa atividade. Quanto custa para produzir um peixe em tanques escavados levando em consideração a questão de sustentabilidade racionalização dos recursos hídricos e os possíveis ganhos e benefícios dessa atividade, além dos parâmetros aceitáveis da água para a sobrevivência e desenvolvimento dos peixes.

O objetivo desse trabalho foi analisar as propriedades físicas e químicas da água utilizada no tanque e sua interferência na biometria de peixes.

2.0 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A PISCICULTURA NO BRASIL

A piscicultura é a criação de peixes, que pode ser para a produção de carne, criação de alevinos ou para fim ornamental, é um dos setores que mais cresce no mundo, ganhando destaque no panorama mundial de abastecimento alimentar. No Brasil tal atividade tem ganhado destaque devido aos fatores ambientais favorável, como o clima e os recursos hídricos, além dos incentivos governamentais.

Segundo o SEBRAE (2015), “a piscicultura é uma atividade que diz respeito a criação de peixes, podendo ser realizada em tanques, lagoas, lagos, rios e oceano, que são geralmente destinados a alimentação, bem-estar, ornamentação, entre outros setores.”. Segundo Kubitza (2015) tal atividade se encontra em crescimento no Brasil principalmente, por causa das características favoráveis que o país possui, como condições climáticas, e abundância de água doce.

De acordo com o Ministério da Pesca e Aquicultura (2007) o Brasil possui condições de ser um dos maiores produtores de peixe do mundo, baseados em informações da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação FAO, que prevê que até 2030 o consumo médio mundial deve chegar a 22 kg/habitante/ano.

Segundo Scorvo-Filho et al. (2010), a aquicultura brasileira é a segunda em produção sul-americana, apoiada basicamente nas cadeias de produção da tilapicultura e da carcinicultura.

Ainda segundo o IBGE (2016) o Nordeste apresentou maior participação com 26,8 % no mercado nacional, seguida da região Norte, com 25,7% e região sul com 24,2%, já na região sudeste com 10,7 % e região Centro – Oeste com 12,6 %.

E as espécies mais comuns produzidas no país, são, tambaqui, pirarucu e pirapitinga produzida na região Norte a tilápia na região Nordeste, o tambaqui, pacu no Centro-Oeste, a tilápia, pacu e pintado no Sudeste e a carpa, tilápia, jundiá, ostra e mexilhão na região Sul. (EMBRAPA, 2017)

O cultivo de organismos aquáticos vem se tornando cada vez mais importante no panorama do abastecimento alimentar mundial, sendo a aquicultura responsável por uma expansão notoriamente relevante na oferta de proteína animal para o consumo humano. Já a piscicultura é um dos ramos da aquicultura, e é caracterizada pela criação de peixes com finalidades como, produção de carne, ornamentais e também para lazer.(FAO, 2014). A piscicultura é um processo extremamente tecnificado, desde o início da vida até o momento que atinge a condição ideal para serem vendidos ou consumidos.

Na produção de alevinos, utilizam-se peixes selecionadas e de alto potencial genético e reprodutivo, a criação ocorre nas fases iniciais do animal, quando eles ainda são filhotes, ou até atingirem o peso e tamanho ideal para a comercialização, mas antes eles devem ser tratados com uma alimentação que os deixem aptos a se alimentarem com ração farelada ou balanceada, tal etapa deve ser realizada em locais especializados (berçários) para cuidar desses peixes, proporcionando espaço e ambiente adequado para o seu desenvolvimento. (TRISTÃO, 2010).

Devido ao alto grau de cuidados, que essa fase exige muitos piscicultores optam por adquirir os peixes já na fase de engorda. No entanto para garantir a qualidade dos alevinos, os criadores devem conhecer bem os cuidados de cada espécie e principalmente quais características são as mais desejada dos alevinos presente no seu criatório. Analisando cuidadosamente possíveis problemas ou anormalidades na saúde dos animais. É necessário um cuidado especial com o criatório dos alevinos, sendo indicado disponibilizar pequenos espaços, ou tanques de rede dentro dos tanques maiores para maior segurança do alevino. (EMATER, 2016)

Na alevinagem semi-intensiva, os viveiros devem possuir dispositivos hidráulicos para o controle total da vazão, na intensiva normalmente a criação dos peixes ocorre dentro do laboratório, e possui como uma das principais vantagens a grande taxa de sobreviventes nessa fase.

Já alevinagem extensiva que normalmente é desenvolvido em tanques de famílias ou comunidades, tem como principal dificuldade a erradicação de predadores, pois não há como controlar a vazão.

O piscicultor também pode optar por desenvolver um negócio no processo que ocorre logo após a alevinagem, onde ocorre a recria, que pode ser dividida de duas formas. A primeira onde o piscicultor apenas recria os alevinos até se tornarem peixes juvenis, atingindo de 300 a 400 gramas, passando para o peso ideal e já poderemos ser comercializado para engorda. (SENAR,2016).

O piscicultor também pode optar pelo processo de engorda, que é a fase final, no qual o peixe sai da fase da recria e prossegue até se tornar adulto e atingir o peso ideal do mercado, de acordo com a espécie e desejo do consumidor, podendo ultrapassar os 5 quilos dependendo da espécie, normalmente os peixes nessa fase consomem 1% do próprio peso em quantidade de ração por dia (SENAR,2016). Tal fase é caracterizada pelo fornecimento de alimento no qual deve ter 10 aminoácidos essenciais, sendo eles metionina, arginina, treonina, triptofano, histidina, isoleucina, lisina, leucina, valina e fenilalanina.

Além desses o piscicultor pode realizar a exploração mista de cria e de recria, exploração para lazer, e para fins sanitários, para controlar a população de animais e insetos.

2.2 PISCICULTURA NA AGRICULTURA FAMILIAR

Segundo Gonçalves e Souza (2005), na legislação brasileira, a definição de propriedade familiar consta no inciso II do artigo 4º do Estatuto da Terra, estabelecido pela Lei nº 4.504 de 30 de novembro de 1964, com a seguinte redação: “propriedade familiar : o imóvel que, diretamente é explorado pelo agricultor e sua família, garantindo a subsistência e o progresso social e econômico” e na definição da área máxima, a lei nº 8629, de 25 de fevereiro de 1993, estabelece como pequena os imóveis rurais com até 4 módulos fiscais e, como média propriedade, aqueles entre 4 e 15 módulos fiscais.

A agricultura familiar são empreendimentos onde todas as funções são desenvolvidas nos seios familiares e a mão de obra é predominantemente familiar (GUANZIROLI; CARDIM, 2000). Possuindo como perfil uma organização que não visa apenas lucro, e os critérios adotados para tomadas de decisões não visa apenas a rentabilidade, mas sim as necessidades e objetivos da família

(CARMO,1999).

De acordo Filho et al. (1998) a piscicultura é uma atividade que gera alta demanda no mercado, apresentando taxas elevadas de retorno e lucro para os pequenos produtores rurais, quando se compara com outros investimentos. Para Vieira et al. (2016) tal atividade trata na maioria das vezes de um empreendedorismo de pequeno porte, o que permite um maior controle do negócio, e tomadas de decisões que visem a sustentabilidade.

Assim, a piscicultura na agricultura familiar é uma fonte para garantir a segurança alimentar, a transformação da realidade dessas famílias além de garantir o desenvolvimento rural e contribuindo para o crescimento dos mesmos (SÁ, 2013)

No entanto Devido ao fato de ser uma atividade mais recente, os piscicultores acabam lidando com muitos desafios, como financiamento rural, licenciamento ambiental, apoio técnico e marketing, além dos problemas acarretados pela falta muitas vezes de um ambiente adequado para guardar a mercadoria e poder comercializar – lá depois. Porém, mesmo com todos os entraves, o país ainda é um dos maiores produtores de pescado (FRANÇA; PIMENTA, 2012).

2.3 TAMBAQUI

O tambaqui, é uma espécie nativa da Amazônia que apresenta bom desempenho em criação intensiva (VAL et al., 2000). Seu cultivo na região iniciou-se no começo da década de 1980 (Rolim, 1995). pertence à Ordem Characiformes e à Família Serrasalminidae (MIRANDE, 2010). Quando adulto alcança porte máximo em torno de 100 cm de comprimento e peso superior a 30 kg (ARAUJO-LIMA; GOULDING, 1998).

Essa espécie encontra-se na lista das mais produzidas no Brasil no ano de 2013, respondendo por 22,6% do montante produzido, sendo assim um peixe de grande importância brasileira (IBGE, 2013)

E apesar de apresentar um mercado consumidor maior ainda em regiões como Norte e Centro – Oeste, o tambaqui vem apresenta uma elevada

popularização nacional, devido principalmente ao seu preço e seu sabor que agrada muitos brasileiros. Ganhando destaque nas exportações, sendo a terceira espécie mais exportada no primeiro semestre de 2020. (PEDROZA FILHO; ROCHA, 2019).

No entanto o processo de consolidação da cadeia produtiva do Tambaqui depende principalmente de segmentos, que assegurem que o fornecimento em grandes quantidades de juvenis e sua qualidade, pois esses fatores podem impactar diretamente toda a cadeia produtiva (BRABO et al., 2015).

É uma espécie que realiza migrações em cardumes durante o período de desova, no entanto durante a seca os peixes jovens ficam nos lagos de várzea, onde pode alimentar principalmente do zooplâncton. As fêmeas atingem a sua primeira maturidade sexual com 3 a 4 anos, quando machos e de 4 a 5 anos. (ARAÚJO-LIMA; GOULDING, 1998). O período reprodutivo vai de setembro a fevereiro, com desovas concentradas entre os meses de setembro/outubro até janeiro/fevereiro. No entanto quando se encontra em condições de confinamentos não ocorre a maturação gonadal final e conseqüentemente não ocorre a reprodução natural, assim necessitando em cativeiros técnicas de indução a desova. (VILLACORTA-CORREA; SAINT-PAUL, 1999)

Entre os principais atrativos do Tambaqui, destacam sua facilidade de obtenção de juvenis, seu crescimento e sua grande aceitação no mercado consumidor, que tem ganhado cada vez mais adeptos do seu consumo (BRABO et al., 2015).

2.4 PISCICULTURA E SEUS SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Tal atividade pode ser desenvolvida em diferentes sistemas de criação, sendo dividido em três categorias, o extensivo, que é praticada em reservatórios, ou lagoas já existentes na propriedade. Caracteriza - se pela baixa produtividade, devido à falta de técnica e manejo correto, onde a produção se dá de forma mais rústica, no qual os peixes aproveitam a produção natural de alimentos do ambiente, e desenvolvem – se conforme a densidade do ambiente, que em diversos casos estão em torno de 1 peixe para cada 10 m² de lâmina d'água. Nesse sistema o objetivo da criação é o lazer ou o fornecimento para os consumidores. (CRISTINA, 2016)

Os semiextensivos são aqueles realizados em viveiro escavado ou barragens, nesse sistema o alimento é fornecido aos peixes de forma correta, e o manejo

ocorre de forma mais especializada, no entanto não é o sistema tradicional de uma piscicultura controlada. . (CRISTINA,2016)

O sistema intensivo que é caracterizado pela a alta produtividade, e possui como principal objetivo obter alta produtividade por metro quadrado, é realizado em viveiros destinados já para criação de peixes, onde todo processo produtivo ocorre de forma controlada, comportando grande densidade ou volume de peixe por metro cúbico (m³) de água, aqui os peixes são alimentados com ração várias vezes ao dia, onde se conhece o valor nutricional.(KUBITZA, 2004)

Nesse sistema também pode utilizar, gaiolas flutuantes denominada Tanque Rede, e também tanques circulares de cimento, amianto ou fibra de vidro de no qual a água de qualidade circulando e renovando várias vezes ao dia, contendo ração adequada para cada espécie. (GOMES, 2000)

2.5 PISCICULTURA DE PRODUÇÃO EM TANQUES E VIVEIROS

Para garantir o sucesso da piscicultura é fundamental que o piscicultor primeiramente busque orientações para saber as normas e regulamentos para desenvolver atividade na região, estude o mercado consumidor, escolhendo a espécie que melhor atenda a demanda dos consumidores do local, e a espécie que melhor se adapte as condições climáticas do ambiente, que apresente resistência, bom crescimento e ótima conversão alimentar, além de possuir uma boa reprodução.

É necessário ainda verificar a qualidade da água que vai ser utilizada para desenvolver a atividade, seu nível de oxigenação e de acidez, e em seguida escolher corretamente o tipo de criatório dos peixes, podendo ser extensivo, semi-intensiva e intensiva.

Além disso, ficar atento a relação da densidade de estocagem, para garantir uma boa produtividade. De acordo Jobling (1994) a densidade de estocagem tem efeito significativo na sobrevivência, crescimento e produtividade, sendo possível ocorrer uma perda drástica de peixes na produção final.

Em seguida é necessário escolher o tipo de viveiro , que pode ser parcialmente escavada ou totalmente elevada no terreno, no qual pode possuir entrada e saída de água independente, com o fundo levemente inclinação em direção à saída de água para facilitar a drenagem, as paredes são denominadas taludes e a crista é o topo do recinto.

seu fundo deve ser bem compactado para controle da infiltração, sendo que as profundidades dos viveiros não podem ser menor que 80 centímetros, nem maior que 1,80 metro, devendo haver uma borda de segurança de 30 a 40 centímetros, para viveiros de até 5 mil m², afim de evitar transbordamento de água.

Analizando as estrutura os viveiros podem ser feitos de barragem, onde fica em contato com um pequeno curso de água e possui como um das principais vantagens o baixo custo de investimento inicial para sua instalação, necessitam na maioria das vezes em algumas regiões do Brasil, receber suprimentos de água de rios, para suprir as necessidades de água em períodos secos. (BARD et al., 1974)) ou por derivação que são escavados ou elevado no terreno natural, e necessita ser abastecido por derivação de água que pode ser de uma nascente, de represa ou açude.

Já os tanques são bem semelhantes aos viveiros, no entanto proporciona um ambiente mais artificial, e pode ser apenas escavado na terra não possuindo revestimento, e com inclinação de 45%, sendo que o abastecimento de água ocorrerá sempre por derivada.

Podem ser construídos basicamente de três formas, sendo elas quadrado, circular e retangular, sendo essa utilizada principalmente para piscicultura intensiva, pois suportar alta densidades de estocagem por unidade de área ou volume. Nesse recinto recomenda-se 1m² para cada peixe no tanque.

2.6 DENSIDADE DE ESTOCAGEM

Um dos mais importantes fatores que influencia na criação de peixes, é a densidade de estocagem, que diz respeito a quantidade de peixe po metros quadrado, visto que isso influenciará de forma direta o sucesso do negócio. Para Jobling (1994) a densidade de estocagem tem influência na sobrevivência, e no

crescimento dos animais aquáticos, sendo um dos

possíveis motivos que podem levar o fracasso na produção, isso por que a densidade influencia na conversão alimentar dos peixes (KUBITZA, 2004).

Sendo assim, a densidade de estocagem é um dos fatores que tem como um dos objetivos, alcançar níveis ótimos de produtividade (peixes/m²). Pois a mesma pode afetar o crescimento dos peixes de forma negativa ou positiva (JOBBLING, 1994)

GOMES et al (2000) descreve que peixes que são criados com baixa densidade de estocagem possui boa taxa de crescimento, no entanto a produção por área é baixa, devido ao baixo aproveitamento da área destinada a criação. Mas a alta densidade de estocagem pode aumentam a produtividade, quando se mantem o ambiente em condições ideais para o cultivo das espécies, seguido de boa alimentação (ROWLAND et al., 2006). Na figura 1 descreve a recomendação de densidade de estocagem.

Figura 1- Recomendações de densidade de estocagem

Sistema	Recria (7 g a 298 g)	Engorda (> 298 g a 1,0 kg)	Engorda (> 1,5 kg)
Semi-intensivo (peixes/m ²)	3-10	0,3-1	0,4
Intensivo (peixes/m ³)	75-300	20-75	

Fonte: Melo et al. (2001), Melo e Izel (2003), Izel e Melo (2004), Gomes et al. (2006), Silva e Fujimoto (2015), Brabo et al. (2016).

2.7 BIOMASSA

A estimativa da biomassa de peixes, é um dos dados mais realizados na piscicultura, sendo um dos mais importante, para definir o desenvolvimento dos animais aquáticos. Seu cálculo é feito através da derivação, do número total de peixes contados em uma área específica, multiplicada pelo peso médio dos peixes amostrados. (TAVARES,2021)

Tal dado pode ser utilizada para prever a necessidade diária de ingestão de alimento, evitando disponibilizar mais ração do que é necessária para o peixe, podendo causar efeitos negativos tanto nos animais, quanto no ambiente em que eles vivem. O procedimento mais utilizado na aquicultura é a amostragem manual periódica. (TAVARES,2021)

2.8 CONVERSÃO ALIMENTAR

A alimentação adequada é um dos fatores determinantes do sucesso do processo produtivo, visto que vai interferir no crescimento e na conversão alimentar dos animais, influenciando diretamente no gasto do produtor com ração. ((MOHSENI et al., 2006). A Taxa de Conversão Alimentar (TCA) é a medida que faz referência da quantidade de ração aproveitada pelos peixes, para calcular basta dividir a quantidade de ração total consumida em um mês pelo ganho de peso total dos peixes em um mês. Quando se obtém uma conversão 1,5:1 significa que foi necessário 1,5 kg de ração para cada quilograma de peso ganho pelos peixes.

3.0 PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO DA ÁGUA NA PISCICULTURA

A qualidade de água é extremamente importante para a sobrevivência, desenvolvimento e reprodução dos peixes, devido a isso se faz necessário conhecer as características físicas, químicas e biológicas da água, pois os organismos aquáticos dependem dela para realizar todo seu ciclo de vida. Com isso é indispensável que o piscicultor tenha controle da água dos viveiros onde são cultivados, e saiba os parâmetros de qualidade da mesma de forma a manter um ambiente saudável e adequado para a sobrevivência do cardume. (Alves de Oliveira, 2001).

Fatores como pH, alcalinidade, dureza, transparência e cor também afetam o peixe, mas não são tóxicos, sendo que tais fatores interagem uns com outros, e essa interação pode gerar uma reação e causa morte dos animais no recinto. Devido

a isso surge a importância do monitoramento, no qual a frequência vai depender do sistema e de particularidades. (ROSS et al., 2011).

Na piscicultura a água pode ter três definições, água de origem, que são oriundos de fonte, como lago, represa e nascente. Água de uso no qual a água utilizada no sistema está em contato com a criação, sofrendo influência do tipo de solo do tanque, ração utilizada e sua composição etc. E a água de lançamento que é oriundo de todo sistema de criação, com todo resíduo gerado no sistema (ROSS et al., 2011).

3.1 pH

A concentração de bases e ácidos na água determina o pH. Na piscicultura o pH ideal para o desenvolvimento dos peixes está entre 6 – 9. Caso o pH da água utilizada esteja abaixo de 4,5 ou acima de 10 já torna o ambiente inóspito e pode afetar o desenvolvimento dos animais aquáticos. Cabendo ao piscicultor acompanhar e realizar medições uma vez por semana.(HERNANDES et al,2017).

Fatores como fotossíntese, adubação e calagem podem influenciar de forma direta na variação do pH tais alterações podem provocar a mortes de grande porcentagem de peixes principalmente as espécies que possuem dificuldade em estabelecer o equilíbrio osmótico. (ROSS et al., 2011).

Durante a noite o pH tende a ficar mais ácido devido a respiração dos peixes, e durante o dia pH pode aumentar devido a fotossíntese do fitoplâncton, o que gera então essa variação do potencial hidrogeniônico durante às 24 horas do dia. (HERNANDES et al, 2017).

O pH da água pode ser medido por diferentes métodos, sendo os mais comuns o kit químico de análise ou um aparelho eletrônico, chamado parâmetro. Mas também existe o método colorimétricos, que são simples de usar, de boa

precisão e baixo custo. Basta colar algumas gotas do indicador em uma determinada quantidade de água e depois comparar a cor resultante da mistura com a uma escala de cores que indica o valor de pH que mais se aproxima da cor gerada na mistura. (ROLIM, 1995).

3.2 TRANSPARÊNCIA E TURBIDEZ

A transparência e a turvação são medidas relacionadas com a produção primária, sendo uma medida extremamente importante, elas podem ser utilizadas quando o piscicultor não possui meios de medir oxigênio e nem de sistemas de aeração. (CODEVASF, 2019)

A Transparência é a capacidade que tem a água de permitir a passagem dos raios solares, que é essencial para a sobrevivência de plantas clorofiladas que produzem oxigênio através da fotossíntese. Tal capacidade vai diminuindo conforme aumenta a profundidade e a turbidez.

A baixa transparência pode indicar excesso de matéria orgânica, plâncton, ou outras substâncias decorrentes de diversos fatores, e vai gerar o impedimento da penetração da luz no tanque diminuindo a produção de oxigênio realizada pelas microalgas. Além disso quando a água é transparente ao ponto de ver o fundo do tanque significa que o mesmo não tem produção biológica assimilável e consequentemente, faltam os alimentos naturais para o desenvolvimento dos peixes. E também gerar a variação no pH, prejudicando a criação, além de tornar o ambiente impróprio para a presença de algas filamentosas e plantas aquáticas, necessárias a sobrevivência da espécie (HERNANDES et al, 2017).

Já a turbidez faz referência a quantidade das partículas que ficam suspensas na água, impedindo a passagem de luz, ou dificultam que elas chegam mais fundo, além afeta a sobrevivência dos organismos aquáticos ali existente, influenciando também na transparência da água. (CODEVASF, 2019)

A Transparência que nos interessa medir, está relacionada diretamente com a existência ou não, na água do tanque, de pequenos vegetais e animais chamados Plânctons. (CODEVASF, 2019)

A medida da transparência da água pode ser feita com instrumento simples, feito pelo próprio piscicultor. Esse equipamento pode ser de madeira, ferro ou plástico, com um peso para poder ir ao fundo, com formato circular, apresentando 4 quadrantes, dois com uma cor branca e dois com a cor preta, suspensos por uma corda com graduação a cada centímetro, podendo ser uma fita métrica, por exemplo, ou com uma escala. O disco de Secchi é uma das mais simples e eficazes já existente.

O disco de Secchi, tradicionalmente branco com 30 cm de diâmetro, é colocado perpendicular à superfície da água, observando o reflexo desse em relação a superfície, até não ser possível vê-lo, anotamos a profundidade e multiplicamos por dois, obtendo-se a coluna de água onde ocorre o retorno do brilho do reflexo solar.

Ao se analisar a leitura da profundidade do disco de Secchi, deve-se tomar cuidado com os ventos, as ondas, entre outros fatores pois esses podem interferir diretamente no resultado obtido. A transparência ideal está em torno de 20-40 cm para engorda e 10-20 cm para alevinagem. Essa profundidade é assim determinada de profundidade de Secchi. (HERNANDES et al, 2017).

3.3 COR

A cor da água é um fator de extrema importância para garantir um ambiente saudável para os peixes. A variação dessa característica pode ser causada por diversos fatores, entre eles, a presença de ferro ou manganês da própria matéria orgânica da água, da ração utilizada para alimentação dos peixes, e até mesmo pela introdução de esgotos industriais e domésticos no ambiente.

A água que apresenta coloração verde é mais indicada para criação de peixes, já que a coloração indica a existência de elementos que serve para manutenção da vida aquática

4.0 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 ÁREA EXPERIMENTAL

o experimento foi conduzido no Assentamento Santa Rita na zona rural, a 40 km de Barreiras – BA, em tanque escavado em terreno natural, com profundidade média de 1,2 metros, e declividade 2%, com 12 metros de largura e 44 metros de comprimentos. O sistema de abastecimento da água consiste em tubulação PVC de 50 mm para levar a água do canal de abastecimento até o tanque. O experimento foi conduzido do dia 14 de Abril de 2021 há 30 de outubro do mesmo ano, onde foram adicionados 1200 peixes da espécie Tambaqui na forma juvenil, antes da aquisição pelo produtor, na fase de alevinos, a ração disponibilizada era em pó e quando adicionados ao tanque do produtor, foi disponibilizado ração com granulometria de 2 a 4 mm de 4 a 6, e depois foi fornecido 8 mm com 32% de proteína bruta, e assim sucessivamente, conforme os peixes cresciam eram fornecidos rações de menor teor proteico e de maior granulometria. A taxa de alimentação variou de 7,7 a 1,7 % do peso vivo dos peixes com base nas indicações de uso da ração descrita na embalagem do fabricante e de acordo a literatura

4.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC).

4.3 AVALIAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DA ÁGUA

As propriedades químicas da água analisadas foram pH através do método colorimétrico, onde era colocado em um recipiente uma pequena quantidade de água com um reagente, fazendo a água mudar de cor, depois era feito a comparação da cor da água no recipiente, com uma escala de cor em uma planilha que indicava o pH, representado por cada cor, e propriedades físicas como a transparência da água que foi medida mensalmente, entre as 10 e 14 horas do dia, sendo utilizado o disco de Secchi (figura 4) de 30 cm de diâmetro e a cor, como mostrado na figura 3.

4.4 PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO ZOOTÉCNICA

As biometrias (figura 2) foram realizadas a cada 30 dias com uma determinada amostra e depois foi feito as estimativas, os parâmetros de avaliação do desempenho zootécnico avaliados foram: 1- Peso médio (kg), feito através de uma

amostra, que correspondeu a 10% do total de peixes do viveiro = peso amostrado/número de peixes amostrado

2 - Ganho de biomassa (kg/m^3) = Biomassa final (kg/m^3) – Biomassa inicial ou anterior (kg/m^3),

3- Taxa de Conversão Alimentar aparente (TCA) = Quantidade de ração fornecida (kg)/Ganho de biomassa (kg/m^3).

Figura 2 - Avaliação da biometria: (a) Medição do comprimento dos tambaqui (cm) e (b) Pesagem dos Tambaquis.



Figura 3 - Imagem da coloração da água nos meses de Junho, Julho e Agosto de 2021



Junho

Julho

Agosto

Figura 4 - Disco de Secchi utilizado nas pesquisas para medir a transparência da água



5.0 RESULTADO E DISCUSSÕES

5.1 QUALIDADE DA ÁGUA

A manutenção da qualidade da água em um sistema de produção é um fator importante para o desenvolvimento e sobrevivência no cultivo de peixes, devido a isso é necessário ficar sempre atento aos fatores físicos e químicos da água. (SIPAÚBATAVARES, 1994).

Quanto ao pH pode se observar na figura 5 que houve variação ao longo dos meses, essa variação foi na faixa de 6,5 a 6,9 com o valor máximo registrado no mês de agosto, de 6.9. No entanto tal valor ainda encontram – se dentro de um padrão adequados para o desenvolvimento dos animais.

De acordo com Sá (2012), a faixa de pH aceitável para a sobrevivência e desenvolvimento dos organismos aquáticos varia de 4 até 11, havendo morte se pH do meio cair abaixo de 4 ou subir acima de 11. No entanto para Hernandez et al.(2017) o pH da água utilizada ideal é entre 6 a 9, havendo mortalidade de peixes caso o pH esteja abaixo de 4,5 ou acima de 10, já para Ostrensky e Boeger (1998) o intervalo de pH de 6,5 a 9 é a faixa ideal de cultivo. Nesse sentido, o pH encontrado nos tanques de criação de tambaqui está dentro da faixa considerada ideal para a criação

Figura 5 - Determinação do pH da água de Junho à Outubro de 2021.

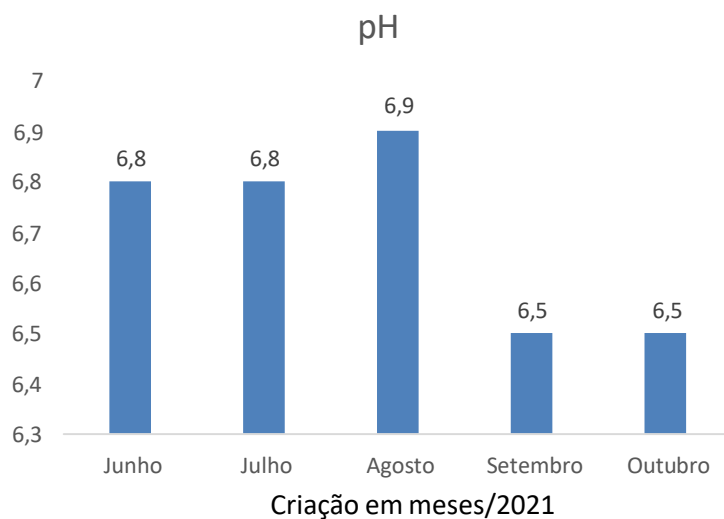
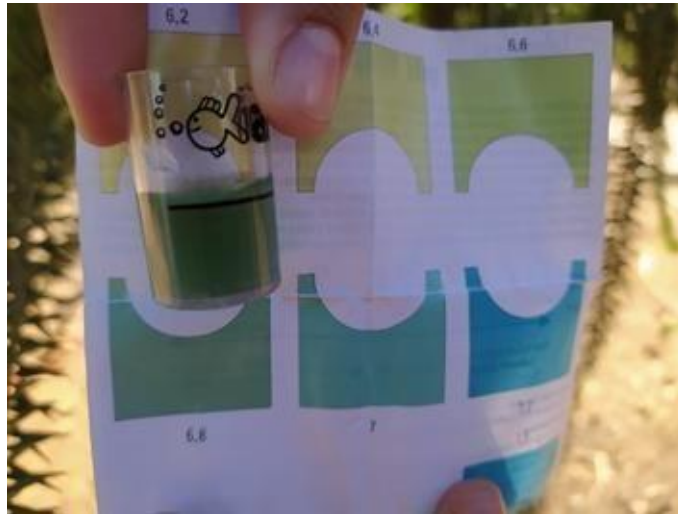


Figura 6 - Medição de pH através do método de colorimétricos



Já com relação a cor da água pode observar que não houve mudança ao longo dos meses. Sua cor permaneceu esverdeada. De acordo William (1988) as melhores água para abastecer os tanques de piscicultura possuem como coloração da água cores claras esverdeadas, ou azuladas, refletindo em muitos casos a grande incidência de algas clorofíceas nas mesmas, devendo-se evitar abastecer tanques com águas de cores vermelha, amarela ou cinzenta.

Quanto a transparência é importante, para garantir a qualidade da água, através dela podemos analisar, a manifestação de organismos aquáticos, como fitoplanctons ou zooplanctons, no qual a falta ou excesso pode prejudicar os desenvolvimentos dos animais (LEIRA, 2017).

Segundo Leira et al. (2017) a faixa ideal de profundidade obtida pelo disco de Secchi deve estar entre 20 e 40 cm, ao qual valores abaixo de 20 cm denota-se que deve cessar a inserção de matéria orgânica no viveiro e ao contrário, transparência acima de 40 cm, deve-se proceder com uma nova adubação ao tanque de produção. O valor obtido na pesquisa foi de 17 cm, o que indica que pode haver problemas com oxigenação dissolvido devido a fitoplâncton, ou a presença de partícula de solos em suspensão.

5.2 DESENVOLVIMENTO DOS TAMBAQUI

Os resultados da Figura 7, mostram que não houve diferença significativa de ganho de peso nos quatros primeiros meses de pesquisa, no entanto no mês de Outubro pode se observar um variação, isso pode ter ocorrido devido ao fato do produtor ter colocado uma nova espécie no tanque, ocasionando a alta densidade. O que pode ter gerado um estresse e uma competição por alimento, afetando assim seu desenvolvimento, fato também observado nas pesquisas de Iguchi et al. (2003). Nas pesquisas desenvolvidas por Oliveira et al. (2012), o autor afirma que a densidade de estocagem tem influência direta com o ganho de peso, ocasionando sua diminuição. E para Jobling (1994), altas densidades geram problemas de espaço no tanque, assim afetam a taxa de desenvolvimento dos peixes, bem como as características físico-químicas da água e o teor de oxigênio.

Figura 7 - Peso médio dos Tambaquis do mês de Julho a Outubro de 2021

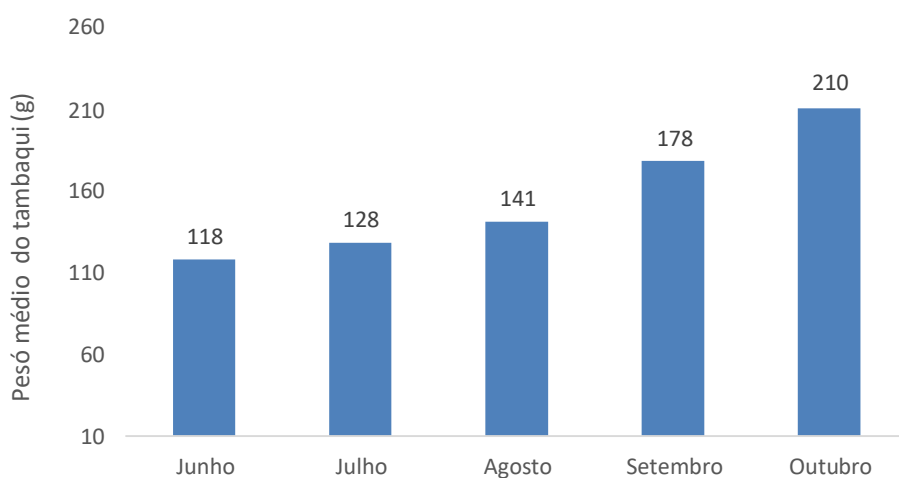
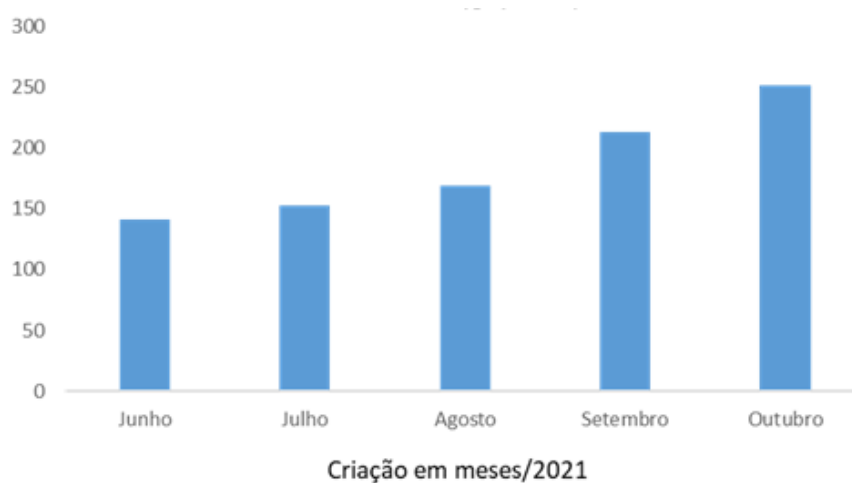


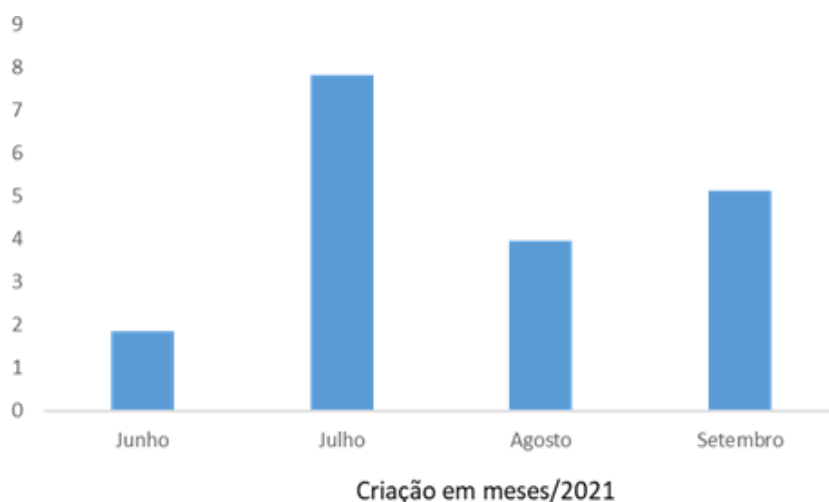
Figura 8 - Determinação da biomassa dos Tambaquis do mês de Julho a Outubro de 2021



Como é possível observar na figura 8, a biomassa entre os meses de julho a outubro teve variação de 140 a 250 gramas, tais dados foram utilizados para calcular a conversão alimentar.

Além de ser necessário para obter a conversão alimentar, durante o procedimento de biometria deve se analisar os aspectos externos dos peixes, para verificar a saúde e desenvolvimento dos mesmo, os peixes tinham uma coloração adequada, não apresentava sintomas de doenças, ou de anorexia, além de não possuir alterações nas brânquias.

Figura 9 - Conversão alimentar dos Tambaquis do mês de Julho a Setembro de 2021



Os valores estimados para a Conversão Alimentar Aparente - CAA apresentaram superior ao citado na literatura, ocorrendo uma variação na faixa de 2,0 a 8,0. De acordo Kubitza (2004) as melhores conversões alimentares geralmente se encontram na faixa de 1,5 a 1,8.

Pelos dados mostrados na figura 9, podem se afirmar que a conversão alimentar está muito maior do que o recomendado, logo o produtor está gastando muito mais ração do que deveria para se obter um quilo de peixe. Para Kubitza (2004) quanto maior a conversão alimentar, maior o gasto com ração.

De acordo a esse mesmo autor a conversão alimentar pode ser afetada pela densidade de estocagem, fato que pode justificar a alta conversão alimentar nesse trabalho, já que foi adicionado no tanque onde se encontrava os Tambaqui, outra espécie de peixe, o que causou a alta densidade e também a maior necessidade de ração para suprir as necessidades das duas espécies, e para que o Tambaqui pudesse obter o peso desejado pelo mercado.

6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode se observar nos dados obtidos até o presente momento que água utilizada no viveiro está dentro dos parâmetros aceitáveis para ser utilizado na produção de peixes.

E que o aumento da estocagem gerado pela adição de uma nova espécie no viveiro, acabou por influenciar o desenvolvimento dos tambaqui, além de aumentar a níveis bem superiores a conversão alimentar da espécie em estudo, indicando então que o produtor está gastando muito mais com ração, pra suprir a necessidade das duas espécies, e conseguir que o tambaqui alcance o peso ideal para o mercado.

7.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDULLAHI, S. R; SULAIMON, B. A; MUKHTAR, I. S.; MUSA, M. H. **Cost-volume-profit analysis as a management tool for decision making in small business enterprise within Bayero University, Kano**. IOSR Journal of Business and Management, v. 19, n. 2, p. 4045, fev. 2017.
- ACEB. **1º Anuário Brasileiro da Pesca e Aquicultura**. [Florianópolis], 2014
- Alves de Oliveira, R. C. 2001. **Monitoramento de fatores físico-químicos de represas utilizadas para criação de Colossoma macropomum no Município de Carlinda, Mato Grosso**. 2001. Ciências Agrárias. Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso
- AQUICULTURA. **Mesmo em pandemia, piscicultura brasileira cresce 5,93% em 2020**. São Paulo: 2021. Disponível em: <https://www.seafoodbrasil.com.br/mesmo-em-pandemia-piscicultura-brasileira-cresce-593-em-2020>. Acesso em 24 agosto. 2021
- ARANA, L. V. **Princípios químicos de qualidade de água em aquicultura: uma revisão para peixes e camarões**. Editora da UFSC, Florianópolis, 1997. 166p.
- ARANA, L.V. **Princípios básicos de qualidade de água em aquicultura: uma revisão para peixes e camarões**. 1. ed. Florianópolis: UFSC, 2004b. 231p
- ARAÚJO-LIMA, C, GOMES, L.C. **Tambaqui (Colossoma macropomum)**. In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L.C. (Ed.). Espécies nativas para piscicultura no Brasil. Santa Maria: Editora UFSM, 2005. P. 175-202.
- ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M.; GOULDING, M. (1998). **Os frutos do tambaqui: ecologia, conservação e cultivo na Amazônia**. Tefé: Sociedade Civil Mamirauá; Brasília: CNPq, P.186.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PISCICULTURA – PEIXE BR. **Anuário PeixeBR da Piscicultura 2019**. São Paulo: 2019. Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/anuariopeixe-br-da-piscicultura-2019/>. Acesso em 24 Agosto. 2021
- BEHNKE, K.C. **The art (science) of pelleting**. In: Technical report series: feed technology. American Soybean Association, International Marketing Southeast Asia, Liat Towers, Singapore, 2006, cap.1, p.5
- BRABO, M. F.; VERAS, G. C.; CAMPELO, D. A. V.; PAIXÃO, D. J. de M. R.; COSTA, M. W. M. **Piscicultura no Estado do Pará**. Bragança: Ed. da Ufpa, 2016. 24 p.
- BRABO, M. F.; REIS, M. H. D.; VERAS, G. C.; SILVA, J. M. da; SOUZA, A. da S. L. de; SOUZA, R. A. L. de. Viabilidade econômica da produção de alevinos de espécies reofílicas em uma piscicultura na Amazônia Oriental. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 41, n. 3, p. 677-685, 2015.
- BRAUM, E.; JUNK, W. J. 1982. Morphological adaptation of two Amazonian characoids (Pisces) for surviving in oxygen efficient waters. *Revue der Gesamten Hydrobiologie*, 67: 869-886.

BRF INGREDIENTES. **Qual a importância de se conhecer a fundo cada etapa da criação dos peixes?** Disponível em: < <https://blog.brfeedingredients.com/pt-BR/posts/qual-a-importancia-de-se-conhecer-a-fundo-cada-etapa-da-criacao-dos-peixes>>. Acessado em 13 de out.2021

CIAQUI - CENTRO DE INTELIGÊNCIA E MERCADO DA AQUICULTURA. **Comércio Exterior – Exportação.** 2019. Brasília: 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cim-centro-de-inteligencia-e-mercado-em-aquicultura/comercio-exterior/exportacao>. Acesso em 28 de agosto de 2021

CORRÊA, C.F.; AGUIAR, L.H.; LUNDSTEDT, L.; MORAES, G. **2007 Responses of digestive enzymes of tambaqui (*Colossoma macropomum*) to dietary cornstarch changes and metabolic inferences.** Comparative Biochemistry and Physiology, Part A, 147: 857-862.

CRISTINA, J.S. **TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA.** Disponível em <<http://pronatec.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2013/06/Piscicultura.pdf>> Acesso em 14 de set.2021

CRUZ, M.F.G.; BORDINHON, A.M. **Impactos ambientais e conservação dos recursos naturais associados à aquicultura familiar de Humaitá/AM: do licenciamento ambiental ao uso dos recursos naturais.** Educ. Ambiental Ação, v.17, n.65, 2018.

EDWARDS, P.; DOMAINE.1997. **Rural aquaculture: overview and framework** for country reviews. Bangkok, FAO. RAP publication.

EMBRAPA. **Custo de produção e comercialização piscicultura familiar.** Disponível em <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/27548/1/An%C3%A1liseRela%C3%A7%C3%A3oCusto>>.Acessado em 24 de set.2021

EMATER. **PROJETO PISCICULTURA.** Disponível em:<<http://www.emater.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=70>> Acessado em: 02. out.2021.

ENGEPESCA. **Piscicultura: Tudo que você precisa saber sobre criação de peixes.** Sorocaba. 2017. Disponível em: <https://www.engepesca.com.br/post/piscicultura-tudo-que-voce-precisa-saber-sobre-criacao-de-peixes>. Acesso em 24 Agost.2021

FAO (Fisheries and Aquaculture Department). **The State of World Fisheries and aquaculture (SOFIA).** Rome: Fisheries and Aquaculture Department, 223p., 2014.

FILHO, J. D. S.; MARTIN, N. B.; AYROZA, L. M. da S. **Piscicultura em São Paulo: custos e retornos de diferentes sistemas de produção na safra 1996/97.** Informações Econômicas, SP, v.28, n.3, 1998.

FLORES R.M.V; PEDROZA M.X.F. Is the internal market able to accommodate the strong growth projected for Brazilian aquaculture?. **Journal of Agricultural Science and Technology**, v. 4, p. 407/5-417, 2014.

FRANÇA, I.; PIMENTA, P. P. P. **A viabilidade da piscicultura para o pequeno produtor de Dourados.** Comunicação & Mercado – UNIGRAN, Dourados, vol. 01, n. 01, p. 36-51, janjul, 2012.

FRASCÁ-SCORVO, C.M. **Comportamento alimentar do matrinxã *brycon cephalus* (Günther, 1869) em tanques de cultivo**. 1999. 76f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura) CAUNESP, Universidade Estadual, JaboticabalSP, 1999.

GOLDRATT, E. M.; COX, J. **A Meta: um processo de melhoria contínua**. 2. ed. Editora Nobel, 2002. 365 p.

GOMES, L. de C.; CHAGAS, E. C.; MARTINS-JUNIOR, H.; ROUBACH, R.; ONO, E. A.; LOURENÇO, J. N. de P. **Cage culture of tambaqui (*Colossoma macropomum*) in a central Amazon floodplain lake**. *Aquaculture*, v. 253, n. 1-4, p. 374-384, mar. 2006.

GOMES, L.C.; CHIPARI-GOMES, A.R.; LOPES, N.P.; ROUBACH, R.; ARAUJO-LIMA, C.A.R.M. **Efficacy of benzocaine as anesthetic for tambaqui juveniles (*Colossoma macropomum*)**. *Journal of the World Aquaculture Society*, v.31, p.426-431, 2001 Camila P. Tavares. <https://gia.org.br/portal/novas-tecnologias-para-estimativa-da-biomassa-na-piscicultura-2/>. Novastecnologias para estimativa da biomassa na piscicultura

GONÇALVES, J. S.; SOUZA, S. A. M. **Agricultura familiar: limites do conceito e evolução do crédito**. Artigos: políticas públicas. Instituto de Economia Agrícola Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=2521>>. Acesso em 25 agosto. 2021

GOULDING, M. 1980. **The fishes and the forest. Explorations in Amazonian natural history**. University of California Press, Berkeley. 280 pp

GOULDING, M.; CARVALHO M. L. 1982. Life history and management of the Tambaqui (*Colossoma macropomum*, Characidae): An important Amazonian food fish. **Revista Brasileira de Zoologia**, 1: 107-133.

GRIPP, R. **Piscicultura – Extensiva, Semi-Intensiva e Intensiva**. Disponível em: <<https://ruygripp.com.br/2018/11/09/piscicultura-extensiva-semi-intensiva-e-intensiva/>>. Acessado em 14 de set.2021

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da Pecuária Municipal, Rio de Janeiro, v. 41, p. 1-108, 2013. Disponível em: < ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2013/ppm2013.pdf > Acesso em: 22 jan., 2021

IGUCHI, K.; OGAWA, K.; NAGAE, M.; ITO, F. **The influence of rearing density on stress response and disease susceptibility of ayu (*Plecoglossus altivelis*)**. *Aquaculture*, v. 202, p. 515-523, 2003. IZEL, A. C. U.; MELO, L; A. S. 2004. Criação de tambaqui (*Colossoma macropomum*) em tanques escavados no Estado do Amazonas. Manaus: EMBRAPA - Embrapa Amazônia Ocidental, 2004. 24p. (EMBRAPA - Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos 32). JOBLING, M. *Fish bioenergetics*. London: Chapman & Hal, 1994. 294p

JOBLING, M. **Fish bioenergetics London**: Chapman & Hall, 1994. 294p.

JOSÉ WILLIAM BEZERRA E SILVA. **Manual sobre manejo de reservatórios para a produção de peixes**. Brasília. Disponível em: <https://www.fao.org/3/AB486P/AB486P08.htm>. Acesso em 24 agosto. 2021

KUBITZA, F. **Nutrição e alimento dos peixes**. Piracicaba; Escola Superior de Aquicultura Luiz de Queiroz, 1997.

KUBITZA, Fernando. **Tilápias: manejo nutricional e alimentar**. Revista Panorama da Aquicultura, Rio de Janeiro, v. 10, n. 60, ago. 2000.

KUBITZA, F. **Nutrição e alimentação dos peixes cultivados**. 3. Ed. Jundiaí, SP: F. Kubitza, 2004. 126 p

LAWRENCE, W. B. **Contabilidade de Custos**. São Paulo: IBRASA, 1966.

LEIRA, M. H.; CUNHA, L. T.; BRAZ, M. S.; MELO, C. C. V.; BOTELHO, H. A.; REGHIM, L. S. **Qualidade da água e seu uso em pisciculturas**. Pubvet, v. 11, n. 1, p. 11-17, 2017

LEONE, G.S.G. **Curso de Contabilidade de Custos**. 2ª Edição. São Paulo: Editora Atlas, 2000

MARTINS, E. **Contabilidade de Custos**. 9ª Edição. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P.F.; TOLEDO, P.E.N.; DULLEY, R.D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I.A. **Metodologia de custo utilizada pelo IEA**. Agricultura em São Paulo: Boletim do Instituto de Economia Agrícola, v. 23, n.1, p. 13-129, 1976.

MATHEUS HERNANDES LEIRA, LUCIANE TAVARES DA CUNHA, MIRIAN SILVIA BRAZ, CARLOS CICINATO VIEIRA MELO, HORTÊNCIA APARECIDA BOTELHO5, LUCAS SILVA REGHIM6 021. **Qualidade da água e seu uso em pisciculturas**. 2017

MEDEIROS, O. R.; COSTA, P. S., SILVA, C. A. T. Testes empíricos sobre o comportamento assimétrico dos custos nas empresas brasileiras. **Revista Contabilidade & Finanças - USP**, v.16 n.38, p. 47–56, 2005.

MINISTÉRIO DA PESCA E DA AGRICULTURA – MPA. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/>>. Acesso em: 17 out. 2021.

MELO, L. A. S.; IZEL, A. C. U. **Criação de tambaqui em barragens**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2003. 1 folder.

MELO, L. A. S.; IZEL, A. C. U.; RODRIGUES, F. M. **Criação de tambaqui (Colossoma macropomum) em viveiros de argila/barragens no Estado do Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2001. 30 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 18).

GOVERNO FEDERAL. **Ministério da pesca e da agricultura – MPA**. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/>>. Acesso em: 17 out. 2021.

MIRANDE, J. M. 2010. **Phylogeny of the family Characidae (Teleostei: Characiformes): from characters to taxonomy**. Neotropical Ichthyology, 8: 385-568

MOHSENI, M.; POURKAZEMI, M.; BAHMANI, M.; FALAHATKAR, B.; POURALI, H.R.; SALEHPOUR, M. **Effects of feeding rate and frequency on growth performance of**

yearling great sturgeon, *Huso huso*. Journal of Applied Ichthyology, v.22, p.278-282, 2006. DOI: 10.1111/j.1439-0426.2007.00968. x.

MOREIRA, S. S. **Relações entre o ciclo hidrológico, atividade alimentar e táticas reprodutivas de quatro espécies de peixes na área do Catalão, Amazônia Central.** Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas/ Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 2004 108 p

OLIVEIRA, E.G.; PINHEIRO, A.B., OLIVEIRA, V.Q; SILVA JUNIOR, A.R.M; MORAES, M.G.; ROCHA, I.R.C.B.; SOUSA, R.R.; COSTA, F.H.F. **Effects of stocking density on the performance of juvenile pirarucu (*Arapaima gigas*) in cages.** Aquaculture, v. 370- 371, p. 96–101, 2012.

OSTRENSKY, A.; BOEGER, W. **Piscicultura: fundamentos e técnicas de manejo.** 1ª ed. Guaíba: Agropecuária, 211 p.,1998.

OSTRENSKY, A. **Piscicultura: fundamentos e técnicas de manejo.** Guaíba: Agropecuária, 1998

OUTROS SISTEMAS DE CULTIVO EM PISCICULTURA

José William Bezerra e Silva* <https://www.fao.org/3/AB486P/AB486P08.htm>

IGUCHI, K.; OGAWA, K.; NAGAE, M.; ITO, F. **The influence of rearing density on stress response and disease susceptibility of ayu (*Plecoglossus altivelis*).** Aquaculture, v.202, p.515-523, 2003

PEDROZA FILHO, M. X.; ROCHA, H. S. **Subsídios técnicos à implementação do regime aduaneiro de drawback para exportações de tilápia.** Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2019. 16 p. (Embrapa Pesca e Aquicultura. Comunicado técnico, 1).

PEDROZA FILHO, M. X.; BARROSO, R. M.; FLORES, R. M. V. **Diagnóstico da Cadeia Produtiva da Piscicultura no Estado do Tocantins.** Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Palmas: EMBRAPA, 2014.

PESCA E AQUICULTURA. Palmas: Embrapa, 2017. Disponível em: Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-pesca-e-aquicultura/>>. Acesso em: 29 de agosto de 2021.

PADOVEZE, C. L. **Atlas contabilidade Gerencial: um enfoque em sistema de informação contábil.** 7. ed. São Paulo: 2010.

R MONTINI, C.R.; LEAL, F.C.R.; MARETH, T. Comparativo entre métodos de custeio: unidade de esforço produtivo (UEP) e tradicional de rateio simples. PPGCONT – UFRGS, Porto Alegre, v.9. n. 15, 2009. **revista Brasileira de Gestão de Negócios.** São Paulo. v.15, n 49, p. 601-616, 2013.

ROLIM, P. R. (1995) **A infraestrutura básica para a criação de peixes no Amazonas.** In: Val, A. L. & Honczaryk, A. (Ed.). Criando peixes na Amazônia. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 7-16.

ROSS, L. G., FALCONER, L. L., CAMPOS, M. A. & MARTINEZ PALACIOS, C. A. 2011. **Spatial modelling for freshwater cage location in the Presa Adolfo Mateos Lopez (El Infiernillo), Michoacán, México.** Aquaculture Research, 42, 797-807

- ROWLAND, S. J. et al. **Effects of stocking density on the performance of the Australian freshwater silver perch (*Bidyanus bidyanus*) in cages.** *Aquaculture*, Amsterdam, v. 253, n. 1-4, p. 301– 308, 2006. 10.1016/j.aquaculture.2005.04.049.
- SÁ, G.G. **Avaliação da sustentabilidade do projeto de piscicultura familiar: o caso da comunidade Malhada -Pentecoste – Ceará.** Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2013
- SÁ, MARCELO, V. C. **Limnocultura: limnologia para aquicultura.** Ed, UFC, p. 218, 2012
- SAMPAIO, L.A.; OLIVEIRA, M.; TESSER, M.B. Produção de larvas e juvenis do Peixe-rei marinho *Odontesthes argentinensis* submetidos à diferentes frequências alimentares. **Rev. Bras. Agroc.**, v.13, p.271-274, 2007
- SCORVO FILHO, J.D., Frasca-Scorvo, C.M.D.; Alves, J.M.C. e Souza, F.R. A de. **A tilapicultura e seus insumos, relações econômicas.** *R. Bras. Zootec.*, v.39, p.112-118, 2010 (supl. especial)
- SENAR. PISCICULTURA: **MANEJO DA PRODUÇÃO DE PEIXES EM VIVEIROS.** Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/206-PRODU%C3%87%C3%83O-DE-VIVEIROS_NOVO.pdf> Acessado em 13 de Out.2021
- SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESA - SEBRAE. **Aquicultura no Brasil: série de estudos mercadológicos.** Brasília, 2015
- SILVA, Hamilton Lima da. **Alguns aspectos biológicos e taxinômicos das espécies de importância econômica para a pesca e a piscicultura de águas interiores do Estado do Ceará.** 1983. 66 f. TCC (Graduação em Engenharia de Pesca) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1983.
- SIPAÚBA-TAVARES, L.H.; MORAES, M.A.G. DE; BRAGA, F.M DE S. Dynamics of some limnological characteristics in pacu (*Piaractus mesopotamicus*) culture tanks as function of handling. **Revista Brasileira de Biologia**, v.59, n.4, p. 543 – 551,1999.
- SIPAÚBA-TAVARES, L.H. **Limnologia Aplicada à Aquicultura.** Jaboticabal: FUNEP, 1995. 70p. SOUSA
- SILVA, C. A.; FUJIMOTO, R. Y. **Crescimento de tambaqui em resposta a densidade de estocagem em tanques-rede.** *Acta Amazônica*, v. 45, n. 3, p. 323–332, 2015.
- Val, A. L., Rolim, P. R. & Rabelo, H. (2000). **Situação atual da aqüicultura na Região Norte.** In: Valente, W.C., Poli, C.R., Pereira, J.A., Borghetti, J.R. (Ed.). *Aquicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável.* Brasília: CNPq, MCT, 247-266.
- VALENTI, W.C. et al. **Indicators of sustainability to assess aquaculture systems.** *Ecol. Indic.*, v.88, p.402-413, 2018. doi: 10.1016/j.ecolind.2017.12.068
- VIEIRA, D.M. et al. **Por uma aquicultura familiar sustentável: bases jurídicas e da política do setor no Brasil.** *Gaia Scientia*, v.10, n.4, p.557-567, 2016. doi: 10.21707/gsv10.n04a41
- VILLACORTA-CORREA, M. A.; SAINT-PAUL, U. 1999. Structural indexes and sexual maturity of tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) (Characiformes: Characidae) in Central Amazon, Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, 59(4): 637-652.

ZANIEVICZ, M.; BEUREN, I.M.; SANTOS, P.S.A.; KLOEPPEL, N.R. **Métodos de custeio: uma meta-análise dos artigos.** Apresentados no Congresso Brasileiro de Custos no período de 1994 a 2010.